Sistema de radio profesional digital bidireccional

# Radio móvil MOTOTRBO™

*Manual de servicio básico*

DGM™ 4100: radio móvil de pantalla numérica

DGM™ 4100+: radio móvil de pantalla numérica (con GPS)

DGM™ 6100: radio móvil de pantalla

DGM™ 6100+: radio móvil de pantalla (con GPS)









# DGM™ 4100/4100+/6100/6100+

Radios móviles MOTO**TRBO**™

# Manual de servicio básico

6880309T99-B

# Prefacio

Este manual cubre todos los radios móviles de la serie DGM™, a menos que se especifique de otra manera. El mismo incluye toda la información necesaria para mantener el producto en funcionamiento a su máximo rendimiento y para minimizar el tiempo fuera de servicio, mediante los procedimientos de mantenimiento de niveles 1 y 2. Este nivel de servicio llega hasta el nivel de reemplazo de tarjetas, muy común en algunos centros de servicio local, concesionarios autorizados Motorola, distribuidores y clientes con capacidad de mantenimiento propia.




**Las instrucciones de servicio aquí presentadas son exclusivamente para uso por parte de personal calificado. Para reducir el riesgo de choque eléctrico, no realice ninguna tarea de servicio que no se describa en las instrucciones de operación, a menos que esté calificado para desempeñarla. Solicite la ejecución de toda tarea de servicio a personal de servicio calificado.**

## Normas de seguridad y de exposición a la energía de RF




**Antes de usar este producto, lea las instrucciones de operación para uso seguro del producto contenidas en el folleto "Normas de seguridad y de exposición a la energía de RF" incluido con el radio.**

**ATENCIÓN**

**Este radio se debe usar únicamente como herramienta ocupacional, según lo establecen las regulaciones de la FCC (Comisión Federal de Comunicaciones de EE.UU.) relativas a la exposición a la energía de radiofrecuencia. Antes de usar este producto, lea la información relacionada con la energía de radiofrecuencia y las instrucciones de operación que aparecen en el folleto "Normas de seguridad y de exposición a la energía de RF", incluido con el radio (publicación Motorola identificada con el número 6881095C99) a fin de garantizar el cumplimiento de los límites de exposición a la energía de radiofrecuencia.**

**Para consultar la lista de antenas y demás accesorios aprobados por Motorola visite el siguiente sitio Web: http://www.motorola.com/governmentandenterprise**

## Derechos de autor del software para computadora

Los productos Motorola que se describen en el presente manual pueden tener almacenados, ya sea en memorias semiconductoras o en otros medios, programas de computación protegidos por derechos de autor (Copyright). Las leyes de los Estados Unidos de América y de otros países otorgan a Motorola ciertos derechos exclusivos sobre sus programas de computación protegidos por derechos de autor (Copyright), incluido, aunque no de manera limitativa, el derecho exclusivo a copiar o reproducir de cualquier forma dichos programas. Por consiguiente, ninguno de los programas de computadora de Motorola protegidos por derechos de autor y contenidos en los productos Motorola que se describen en este manual podrá ser copiado, reproducido, modificado, decodificado con fines de ingeniería inversa ni distribuido de manera alguna, sin la autorización expresa y por escrito de Motorola. Asimismo, la compra de productos Motorola no podrá ser interpretada como el otorgamiento, ya sea directo o implícito, por omisión ("Estoppel") o de otra manera, de una licencia bajo los derechos de autor, de patentes o aplicaciones de patente de Motorola, con la excepción de la licencia de uso normal no exclusiva que se otorga por ley mediante la venta del producto.

## Derechos de autor de la documentación

Este manual no podrá ser reproducido ni distribuido, ya sea total o parcialmente, sin la debida autorización expresa y por escrito de Motorola. Ninguna parte de este manual podrá ser reproducida, distribuida o transmitida de ninguna forma y por ningún medio, electrónico o mecánico, sea cual fuere el propósito, sin la autorización expresa y por escrito de Motorola.

## Denegación de responsabilidad

La información contenida en este manual ha sido revisada cuidadosamente y se considera totalmente fidedigna. No obstante, la empresa no asume responsabilidad por cualquier información inexacta que pueda contener. Asimismo, Motorola se reserva el derecho de efectuar cambios en cualquiera de los productos aquí descritos con el fin de mejorar su legibilidad, funcionalidad o diseño. Motorola no asume ninguna responsabilidad por las consecuencias de la aplicación o el uso de cualquiera de los productos o circuitos descritos en el presente documento; tampoco cubre licencia alguna bajo sus derechos de patente ni los derechos de terceros.

## Marcas comerciales

MOTOROLA y el logotipo con la M estilizada están registrados en la Oficina de marcas y patentes de los EE.UU. Todos los demás nombres de productos y servicios son propiedad de sus respectivos dueños.

# Historial del documento

A continuación se enumeran los cambios importantes realizados en este manual desde la edición anterior.

| Edición | Descripción | Fecha |
| --- | --- | --- |
| 6880309T99-A | Primera publicación | Julio de 2007 |
| 6880309T99-B | Se añadieron los modelos de la banda de VHF de baja potencia. Además, se añadieron los modelos con pantalla numérica de la banda de alta potencia de VHF. Se enmendaron los nombres de modelos con GPS.. | Septiembre de 2007 |

# Notas

# Contenido

## Prefacio .................................................................................................ii

Normas de seguridad y de exposición a la energía de RF.....................................................ii
Derechos de autor del software para computadora ..............................................................ii
Derechos de autor de la documentación..............................................................................ii
Denegación de responsabilidad .........................................................................................ii
Marcas comerciales..........................................................................................................ii

## Historial del documento ....................................................................... iii

## Garantía comercial..............................................................................xii

Garantía limitada ..............................................................................................................xii
PRODUCTOS DE COMUNICACIONES MOTOROLA ........................................................xii
I. Alcance y duración de esta garantía .................................................................................xii
II. Disposiciones generales ...............................................................................................xiii
III. Derechos otorgados por leyes estatales (aplicables solamente en los EE.UU.) ................xiii
IV. Cómo solicitar servicio bajo garantía ............................................................................xiii
V. Qué no cubre esta garantía ..........................................................................................xiii
VI. Disposiciones sobre patentes y software......................................................................xiv
VII. Jurisdicción ................................................................................................................xiv

## Capítulo 1 Introducción ...................................................................... 1-1

1.1 Notación usada en este manual ..................................................................................... 1-1
1.2 Descripción del radio ..................................................................................................... 1-1
1.3 Descripción de la unidad de control del radio ................................................................. 1-2
1.3.1 Controles de la unidad de control (modelo con pantalla) ............................................. 1-2
1.3.2 Controles de la unidad de control (modelo con pantalla numérica) ............................... 1-3
1.4 Esquema de numeración de modelos de radios móviles MOTOTRBO .............................. 1-4
1.5 Cuadro de modelos de alta potencia de VHF (136-174 MHz) ........................................... 1-5
1.6 Cuadro de modelos de baja potencia de VHF (136-174 MHz) .......................................... 1-5
1.7 Cuadro de modelos de alta potencia de UHF1 (403-470 MHz) ......................................... 1-6
1.8 Cuadro de modelos de baja potencia de UHF1 (403-470 MHz)......................................... 1-6
1.9 Especificaciones ........................................................................................................... 1-7

## Capítulo 2 Equipo de prueba y útiles de servicio.............................. 2-1

2.1 Equipo de prueba recomendado .................................................................................... 2-1
2.2 Útiles de servicio........................................................................................................... 2-2
2.3 Cables de programación................................................................................................. 2-2

## Capítulo 3 Verificaciones de desempeño del transceptor................. 3-1

3.1 Generales ..................................................................................................................... 3-1

3.2 Configuración ... 3-1
3.3 Modo de prueba del modelo de pantalla ... 3-2
3.3.1 Entrada en el modo de prueba del radio de pantalla ... 3-2
3.3.2 Modo de prueba de RF ... 3-2
3.3.3 Modo de prueba de pantalla ... 3-3
3.3.4 Modo de prueba de LED ... 3-3
3.3.5 Modo de prueba de luz de fondo ... 3-3
3.3.6 Modo de prueba de parlante ... 3-3
3.3.7 Modo de prueba de auricular ... 3-4
3.3.8 Modo de prueba de audiofrecuencia con bucle de retorno ... 3-4
3.3.9 Modo de prueba de audiofrecuencia con bucle de retorno al auricular ... 3-4
3.3.10 Modo de prueba de botón/perilla/PTT ... 3-4
3.4 Modo de prueba del modelo de pantalla numérica ... 3-4
3.4.1 Entrada en el modo de prueba del radio de pantalla ... 3-4
3.4.2 Modo de prueba de RF ... 3-4
3.4.3 Modo de prueba de pantalla ... 3-5
3.4.4 Modo de prueba de LED ... 3-5
3.4.5 Modo de prueba de parlante ... 3-5
3.4.6 Modo de prueba de auricular ... 3-5
3.4.7 Modo de prueba de audiofrecuencia con bucle de retorno ... 3-5
3.4.8 Modo de prueba de audiofrecuencia con bucle de retorno al auricular ... 3-5
3.4.9 Modo de prueba de botón/perilla/PTT ... 3-5

**Capítulo 4 Programación y ajustes del radio ... 4-1**

4.1 Introducción ... 4-1
4.2 Configuración del Software de Programación ... 4-1
4.3 Herramienta de aplicación AirTracer ... 4-2
4.4 Configuración para sintonización del radio ... 4-3

**Capítulo 5 Procedimientos de desmontaje y montaje ... 5-1**

5.1 Introducción ... 5-1
5.2 Mantenimiento preventivo ... 5-1
5.2.1 Inspección ... 5-1
5.2.2 Procedimientos de limpieza ... 5-1
5.3 Manipulación segura de componentes CMOS y LDMOS ... 5-2
5.4 Procedimientos y técnicas de reparación – Generalidades ... 5-4
5.5 Desmontaje y montaje del radio – Generalidades ... 5-5
5.6 Desmontaje del radio – Descripción detallada ... 5-5
5.6.1 Desmontaje de la unidad de control ... 5-5
5.6.2 Desmontaje de la cubierta superior ... 5-6
5.6.3 Extracción de la tarjeta del transceptor ... 5-7
5.6.4 Extracción del conector de la antena de GPS (para modelos con GPS solamente) ... 5-10
5.6.5 Desmontaje de la unidad de control con pantalla ... 5-10
5.6.6 Desmontaje de la unidad de control con pantalla numérica ... 5-12
5.7 Montaje del radio – Descripción detallada ... 5-14
5.7.1 Unidad de control con pantalla ... 5-14
5.7.2 Unidad de control con pantalla numérica ... 5-19
5.7.3 Montaje del radio ... 5-26
5.7.4 Montaje del tapón del GPS o de la antena de GPS ... 5-27
5.7.5 Montaje de la tarjeta del transceptor ... 5-28

5.7.6 Procedimiento de reemplazo de juntas conductoras térmicas ..................................... 5-34
5.7.7 Montaje de la unidad de control y la cubierta decorativa en el conjunto del radio ........ 5-36
5.8 Diagramas mecánicos de identificación de piezas y listas de partes ....................................... 5-37
5.8.1 Diagrama de identificación de piezas y lista de partes del conjunto del radio .............. 5-37
5.8.2 Diagramas de identificación de piezas y listas de partes de la unidad de control......... 5-39
5.9 Cuadro de pares de apriete ........................................................................................................ 5-41

**Capítulo 6 Resolución de problemas básica ..................................... 6-1**

6.1 Introducción ........................................................................................................................... 6-1
6.1.1 Precaución al usar RF de alta potencia.......................................................................... 6-1
6.2 Procedimientos de reemplazo de kits de servicio......................................................................... 6-1
6.3 Códigos de error de arranque inicial............................................................................................ 6-2
6.4 Códigos de errores de operación ................................................................................................ 6-3

**Capítulo 7 Accesorios........................................................................ 7-1**

7.1 Introducción ........................................................................................................................... 7-1
7.1.1 Accesorios de audio ....................................................................................................... 7-1
7.1.2 Parlantes ........................................................................................................................ 7-1
7.1.3 Accesorios para escritorio .............................................................................................. 7-1
7.1.4 Kits de montaje............................................................................................................... 7-2
7.1.5 Cables ............................................................................................................................ 7-2
7.1.6 Antenas .......................................................................................................................... 7-2
7.1.7 Accesorios misceláneos ................................................................................................. 7-4
7.1.8 Kits y partes de reemplazo de botones .......................................................................... 7-4

**Apéndice A Pedidos de partes de repuesto........................................A-1**

A.1 Información básica para pedidos.................................................................................................A-1
A.2 Motorola Online ..........................................................................................................................A-1

**Apéndice B Centros de servicio de Motorola ......................................B-1**

B.1 Información de servicio...............................................................................................................B-1
B.2 Motorola de México, S.A..............................................................................................................B-1
B.3 Motorola de Colombia, Ltd...........................................................................................................B-1

**Glosario..................................................................................Glosario-1**

# Lista de figuras

Figura 1-1 Unidad de control de radio (modelo con pantalla) 1-2
Figura 1-2 Unidad de control de radio (modelo con pantalla numérica) 1-3
Figura 1-3 Esquema de numeración de modelos de radios móviles 1-4
Figura 2-1 Cable de programación frontal de radios móviles HKN6184_ 2-2
Figura 2-2 Cable de programación posterior para radios móviles y repetidores PMKN4010_ 2-3
Figura 2-3 Cable de programación y prueba de accesorio posterior para radios móviles y repetidores PMKN4016_ 2-3
Figura 4-1 Configuración del Software de Programación a través del conector frontal 4-1
Figura 4-2 Configuración del Software de Programación a través del conector de accesorio posterior 4-2
Figura 4-3 Configuración del Software de Programación con la conexión de la caja de prueba 4-2
Figura 4-4 Configuración del equipo de sintonización del radio 4-3
Figura 5-1 Desmontaje de una unidad de control típica. 5-5
Figura 5-2 Extracción de la conexión del flexible 5-6
Figura 5-3 Desmontaje de la cubierta superior. 5-6
Figura 5-4 Desmontaje de la cubierta moldeada. 5-7
Figura 5-5 Desmontaje del conector de accesorio 5-8
Figura 5-6 Desmontaje de los clips de retención de RF/CC 5-8
Figura 5-7 Desmontaje del cable de GPS 5-9
Figura 5-8 Extracción de la tarjeta del transceptor 5-9
Figura 5-9 Desmontaje del flexible de la pantalla de cristal líquido 5-10
Figura 5-10 Desmontaje de las teclas de flechas izquierda y derecha 5-10
Figura 5-11 Desmontaje de la tarjeta de la unidad de control 5-11
Figura 5-12 Extracción del teclado 5-11
Figura 5-13 Desmontaje de la perilla de volumen 5-12
Figura 5-14 Desmontaje de la tarjeta de la unidad de control 5-12
Figura 5-15 Desmontaje de la guía de luces de los iconos 5-13
Figura 5-16 Desmontaje del teclado 5-13
Figura 5-17 Desmontaje del soporte de la guía de luces de los iconos 5-13
Figura 5-18 Desmontaje del parlante y de la perilla de volumen 5-14
Figura 5-19 Colocación de la pantalla de cristal líquido 5-14
Figura 5-20 Conjunto del teclado 5-15
Figura 5-21 Montaje de la guía de luces 5-15
Figura 5-22 Montaje del sello del conector hembra del micrófono 5-16
Figura 5-23 Montaje de la tarjeta en el conjunto de la unidad de control 5-16
Figura 5-24 Secuencia de apriete de los tornillos 5-17
Figura 5-25 Conjunto del parlante 5-17
Figura 5-26 Montaje del retenedor del parlante 5-17
Figura 5-27 Montaje de las teclas de flechas izquierda y derecha 5-18
Figura 5-28 Montaje del cable flexible 5-18
Figura 5-29 Montaje de la perilla de volumen 5-19
Figura 5-30 Montaje del soporte de la guía de luces de los iconos 5-19
Figura 5-31 Conjunto del teclado 5-20
Figura 5-32 Montaje de la guía de luces de los iconos 5-20
Figura 5-33 Montaje de la guía de luces y el soporte de la guía de luces 5-21
Figura 5-34 Montaje del sello del conector hembra del micrófono 5-21
Figura 5-35 Montaje de la pantalla de LED 5-22
Figura 5-36 Montaje de la tarjeta de circuito impreso 5-22
Figura 5-37 Secuencia de apriete de los tornillos 5-23
Figura 5-38 Conjunto del parlante 5-23

Figura 5-39 Montaje del retenedor del parlante ........ 5-24
Figura 5-40 Montaje del cable flexible........ 5-24
Figura 5-41 Montaje de la perilla de volumen ........ 5-25
Figura 5-42 Juntas conductoras térmicas y empaquetadura de blindaje en el chasis y la cubierta moldeada ........ 5-26
Figura 5-43 Tarjeta del transceptor con junta conductora térmica ........ 5-26
Figura 5-44 Montaje del tapón del GPS ........ 5-27
Figura 5-45 Curvatura en el conector de la antena de GPS ........ 5-27
Figura 5-46 Montaje del conector de la antena de GPS ........ 5-28
Figura 5-47 Colocación de la tarjeta del transceptor sobre el chasis........ 5-28
Figura 5-48 Encaminamiento del conector de GPS a la tarjeta del transceptor........ 5-29
Figura 5-49 Inserción de los clips de retención de RF/CC ........ 5-30
Figura 5-50 Inserción del conector de accesorio........ 5-30
Figura 5-51 Montaje del sistema disipador de calor del PA de VHF ........ 5-31
Figura 5-52 Montaje del separador del PA y la junta hermética (modelos de UHF)........ 5-32
Figura 5-53 Montaje del separador del PA y la junta hermética (modelos de VHF)........ 5-32
Figura 5-54 Montaje de la cubierta moldeada sobre el chasis ........ 5-33
Figura 5-55 Secuencia de apriete de los tornillos de la cubierta moldeada ........ 5-34
Figura 5-56 Reemplazo de juntas conductoras térmicas ........ 5-34
Figura 5-57 Alineación de la junta del excitador sobre el chasis........ 5-35
Figura 5-58 Colocación de las juntas conductoras térmicas sobre el PA y sobre los transistores........ 5-35
Figura 5-59 Empaquetadura del conector hembra del micrófono y empaquetadura del parlante sobre el chasis ........ 5-36
Figura 5-60 Diagrama de identificación de piezas del conjunto del radio ........ 5-37
Figura 5-61 Diagrama de identificación de piezas de la unidad de control con pantalla........ 5-39
Figura 5-62 Diagrama de identificación de piezas de la unidad de control con pantalla numérica........ 5-40

# Lista de tablas

Tabla 1-1 Rangos de frecuencias y niveles de potencia de los radios ............................................... 1-1
Tabla 2-1 Equipo de prueba recomendado ........................................................................................ 2-1
Tabla 2-2 Útiles de servicio ................................................................................................................ 2-2
Tabla 3-1 Ajustes iniciales de los controles del equipo ....................................................................... 3-1
Tabla 3-2 Pantallas del modo de prueba mediante acceso a través del panel frontal ......................... 3-2
Tabla 3-3 Entornos de prueba ............................................................................................................. 3-6
Tabla 3-4 Separación entre canales de prueba .................................................................................. 3-6
Tabla 3-5 Frecuencias de prueba ........................................................................................................ 3-6
Tabla 3-6 Pruebas de funcionamiento del transmisor ......................................................................... 3-7
Tabla 3-7 Pruebas de funcionamiento del receptor ............................................................................ 3-8
Tabla 4-1 Kits de programas de software para el radio ....................................................................... 4-1
Tabla 5-1 Lista de números de parte de alambre de soldadura sin plomo ......................................... 5-4
Tabla 5-2 Lista de números de parte de fundente en pasta para soldadura sin plomo ........................ 5-4
Tabla 5-3 Lista de partes del diagrama de identificación de piezas del radio .................................... 5-38
Tabla 5-4 Lista de piezas del diagrama de identificación de piezas de la unidad de control con pantalla (PMLN4759_) ......................................................................................................... 5-39
Tabla 5-5 Lista de piezas del diagrama de identificación de piezas de la unidad de control de pantalla numérica (PMLN4967_) ........................................................................................ 5-40
Tabla 5-6 Especificaciones de par de apriete de tuercas y tornillos ................................................. 5-41
Tabla 6-1 Códigos de error de arranque inicial ..................................................................................... 6-2
Tabla 6-2 Códigos de errores de operación .......................................................................................... 6-3

# Publicaciones relacionadas

*CD del manual de usuario del MOTOTRBO .................................................................... HKLN4344_

# Garantía comercial

## Garantía limitada

### PRODUCTOS DE COMUNICACIONES MOTOROLA

### I. Alcance y duración de esta garantía

MOTOROLA, INC. ("MOTOROLA") garantiza los productos de comunicaciones fabricados por MOTOROLA que aparecen en la siguiente lista (el "Producto") contra defectos de materiales y de mano de obra bajo condiciones normales de uso y servicio, durante el período que se indica a continuación contado a partir de la fecha de compra:

| | |
|---|---|
| Radios móviles digitales de la serie DGM | Dos (2) años |
| Accesorios del producto | Un (1) año |

Motorola podrá, a su entera discreción, durante el período de garantía, sin cargo, reparar el producto (con partes nuevas o reconstruidas), reemplazarlo (por un producto nuevo o reconstruido) o reembolsar el precio de compra del producto que resulte defectuoso, siempre y cuando se devuelva el producto de conformidad con los términos de esta garantía. Las tarjetas y demás partes reemplazadas estarán amparadas por la garantía durante el tiempo remanente del período de garantía original aplicable. Todas las partes reemplazadas del producto pasarán a ser propiedad de MOTOROLA.

MOTOROLA extiende esta garantía expresa y limitada solamente al comprador usuario original, y la misma no podrá ser cedida ni transferida a terceros. El presente texto constituye la totalidad de la garantía del Producto fabricado por MOTOROLA. MOTOROLA no asumirá obligación ni responsabilidad alguna por adiciones o modificaciones a la presente garantía, a menos que las mismas sean efectuadas por escrito y firmadas por un funcionario autorizado de MOTOROLA. MOTOROLA no garantiza la instalación, mantenimiento ni servicio del Producto, a menos que quede estipulado mediante un acuerdo por separado entre MOTOROLA y el comprador usuario original.

MOTOROLA no será de modo alguno responsable por equipos auxiliares conectados o usados conjuntamente con el producto y que no hayan sido suministrados por MOTOROLA, ni tampoco por el funcionamiento del Producto con dichos equipos auxiliares, quedando estos últimos expresamente excluidos de esta garantía. Debido a que cada sistema donde se usa el Producto tiene sus características particulares, MOTOROLA rechaza toda responsabilidad relacionada con el alcance, cobertura y funcionamiento general del sistema bajo esta garantía.

## II. Disposiciones generales

Esta garantía establece el alcance de las responsabilidades de MOTOROLA en torno al Producto. El único recurso procedente será, a discreción de MOTOROLA, la reparación o el reemplazo del Producto, o la devolución del precio de compra. ESTA GARANTÍA REEMPLAZA TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS EXPRESAS. LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS, QUE INCLUYEN, AUNQUE NO LIMITATIVAMENTE, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD PARA UN FIN EN PARTICULAR, ESTÁN LIMITADAS A LA VIGENCIA DE ESTA GARANTÍA. EN NINGÚN CASO MOTOROLA SERÁ RESPONSABLE POR DAÑOS Y PERJUICIOS CUYO VALOR EXCEDA EL PRECIO DE COMPRA DEL PRODUCTO, NI TAMPOCO POR LA PÉRDIDA DEL USO, PÉRDIDA DE TIEMPO, INCONVENIENTES, INTERRUPCIÓN DE LA ACTIVIDAD COMERCIAL, LUCRO CESANTE O PÉRDIDA DE AHORROS U OTROS DAÑOS Y PERJUICIOS INCIDENTALES, ESPECIALES O INDIRECTOS, OCASIONADOS POR EL USO O LA IMPOSIBILIDAD DE USAR DICHO PRODUCTO, EN LA MEDIDA QUE SE PUEDAN NEGAR DE ACUERDO CON LA LEY.

## III. Derechos otorgados por leyes estatales (aplicables solamente en los EE.UU.)

EN ALGUNOS PAÍSES, ESTADOS O PROVINCIAS NO SE PERMITE LA EXCLUSIÓN O LIMITACIÓN DE LOS DAÑOS Y PERJUICIOS INCIDENTALES O INDIRECTOS, O LIMITACIONES DE LA DURACIÓN DE LA GARANTÍA IMPLÍCITA Y, POR CONSIGUIENTE, PODRÍAN NO SER APLICABLES LAS LIMITACIONES O EXCLUSIONES ANTES MENCIONADAS.

La presente garantía otorga derechos específicos, y es posible que existan otros derechos los cuales pueden variar de una jurisdicción a otra.

## IV. Cómo solicitar servicio bajo garantía

Para que el Producto pueda recibir servicio bajo garantía, se deberá proporcionar como prueba un recibo de compra (donde aparezca la fecha de compra y el número de serie del producto) y adicionalmente llevar o enviar el Producto (transporte y seguro pagados) a un centro autorizado de servicio en garantía. Motorola proporcionará el servicio en garantía a través de uno de sus centros autorizados de servicio en garantía. Para mayor facilidad, recomendamos comunicarse primero con la empresa que le vendió el producto. También puede abrir un caso en la sección *Contact Us* (contáctenos) de Motorola Online (www.motorola.com/businessonline).

## V. Qué no cubre esta garantía

A. Defectos o daños ocasionados por usar el producto de una manera diferente a la normal o habitual.

B. Defectos o daños ocasionados por uso indebido, accidente, agua o negligencia.

C. Defectos o daños ocasionados por pruebas, operación, mantenimiento, instalación, alteración, modificación o ajustes inapropiados.

D. Rotura o daño a las antenas, a menos que éstos se deban a defectos en los materiales o en la mano de obra.

E. Modificaciones, desmontaje o reparación no autorizadas del Producto (incluida, aunque no de manera limitativa, la adición de equipos no suministrados por Motorola) que afecten adversamente el desempeño del Producto o que interfieran con las pruebas e inspecciones normales que Motorola realiza para verificar las reclamaciones de garantía.

F. Un producto cuyo número de serie ha sido borrado o es ilegible.

G. Costos de envío al centro de reparación.

H. Un producto que, debido a cualquier alteración ilegal o no autorizada de su software/ firmware, no funcione de acuerdo con las especificaciones publicadas de MOTOROLA o con la etiqueta de homologación de la FCC vigente al momento en que el producto fuera distribuido inicialmente desde MOTOROLA.

I. Arañazos y demás daños estéticos sobre la superficie del producto que no afecten el funcionamiento del mismo.

J. El desgaste y deterioro producidos por el uso normal y habitual.

## VI. Disposiciones sobre patentes y software

La defensa de cualquier demanda interpuesta contra el comprador usuario correrá por cuenta de MOTOROLA, siempre y cuando la misma esté basada en una reclamación donde se alegue que el Producto o las partes del mismo están en violación de una patente de los EE.UU. MOTOROLA pagará los gastos y daños de acuerdo con el fallo de indemnización por daños y perjuicios contra el comprador usuario en dicha demanda atribuibles a dicha reclamación, pero dicha defensa y los pagos correspondientes quedarán sujetos a las siguientes condiciones:

A. que el comprador notifique oportunamente a MOTOROLA, por escrito, sobre cualquier aviso relacionado con tal demanda;

B. que MOTOROLA tenga completo control de la defensa de dicha demanda y de todas las negociaciones orientadas a algún acuerdo o conciliación; y

C. si el producto o alguna de sus partes llegase a ser, o en la opinión de MOTOROLA pudiese llegar a ser, sujeto de alguna demanda debido a violación de una patente de los EE.UU., dicho comprador deberá permitir que MOTOROLA, a su discreción y peculio, le procure el derecho de seguir usando el Producto o sus partes, o reemplace o modifique el Producto de manera que se corrija la violación, u otorgue al comprador un crédito por el Producto o sus partes que refleje la depreciación y acepte su devolución. Por concepto de depreciación se aplicará una cantidad igual por cada año de vida útil del Producto o de sus partes, según lo establezca MOTOROLA.

MOTOROLA no se responsabiliza por ninguna demanda relacionada con una violación de patentes que esté basada en la combinación del Producto o de sus partes suministrados bajo el presente documento, con software, aparatos o dispositivos que no hubiesen sido suministrados por MOTOROLA, ni tampoco se responsabiliza por el uso de software o equipos auxiliares no suministrados por MOTOROLA que hayan sido incorporados al Producto o usados conjuntamente con éste. Lo anterior constituye la totalidad de la responsabilidad de MOTOROLA con respecto a una violación de patentes en el Producto o en alguna de sus partes.

Las leyes de los Estados Unidos de América y de otros países preservan para MOTOROLA ciertos derechos exclusivos sobre su software protegido por leyes de propiedad intelectual, entre ellos el derecho exclusivo de reproducir y distribuir copias de dicho software. El software de MOTOROLA sólo puede ser usado en el Producto donde fue incluido originalmente y no podrá ser reemplazado, copiado, distribuido ni modificado de forma alguna, como tampoco usado para crear productos derivados del mismo. Queda prohibido cualquier otro uso, incluido, aunque no limitativamente, aquél que involucre la alteración, modificación, reproducción, distribución o ingeniería inversa del referido software de MOTOROLA, así como también el ejercicio de derechos sobre el mismo. La compra del Producto no podrá ser interpretada como el otorgamiento de licencia, ya sea por implicación, por omisión ("Estoppel") o de otra manera, bajo los derechos de autor o de patente de MOTOROLA.

## VII. Jurisdicción

Esta garantía se regirá conforme a la legislación aplicable del Estado de Illinois, Estados Unidos de América.

# Capítulo 1 Introducción

## 1.1 Notación usada en este manual

A lo largo de esta publicación se podrá apreciar el uso de notas e indicaciones de precaución. Estas indicaciones se emplean para resaltar la existencia de peligros y la necesidad de proceder cuidadosamente.

**NOTA:** Procedimiento, práctica o situación que debido a su importancia conviene destacar.



Precaución

Los avisos de PRECAUCIÓN alertan sobre situaciones potencialmente peligrosas que, de no evitarse, podrían resultar en daños al equipo.

## 1.2 Descripción del radio

Los radios móviles de la serie DGM están disponibles en los siguientes rangos de frecuencias y niveles de potencia.

*Tabla 1-1 Rangos de frecuencias y niveles de potencia de los radios*

| Banda de frecuencias | Ancho de banda | Nivel de potencia |
|---|---|---|
| VHF | 136–174 MHz | 1-25 vatios<br>25-45 vatios |
| UHF B1 | 403–470 MHz | 1-25 vatios<br>25-40 vatios |

Estos radios digitales se encuentran entre los radios bidireccionales más sofisticados de la actualidad. Cuentan con un robusto diseño y están orientados a usuarios de radio que necesitan alto rendimiento, calidad y confiabilidad en sus comunicaciones diarias. Esta arquitectura proporciona compatibilidad con numerosas facilidades, tanto avanzadas como de tecnologías anteriores, por lo que representa una solución de comunicaciones de radio bidireccional más eficaz en cuanto a costos.

# 1.3 Descripción de la unidad de control del radio

La unidad de control usada con el radio dispone de una circuitería lógica que opera las facilidades estándar y opcionales incorporadas en el sistema.

Las siguientes ilustraciones muestran las unidades de control de radio más comunes.

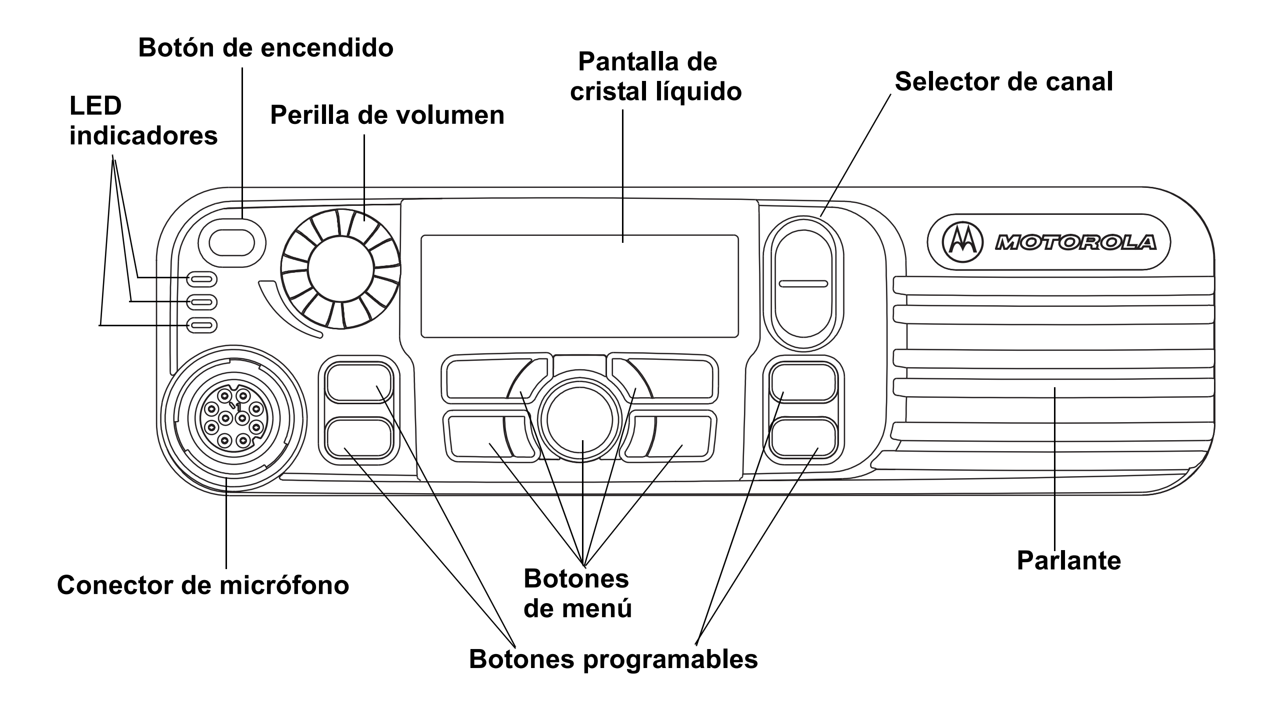



*Figura 1-1 Unidad de control de radio (modelo con pantalla)*

## 1.3.1 Controles de la unidad de control (modelo con pantalla)

- BOTÓN DE ENCENDIDO: Permite encender y apagar el radio.
- PERILLA DE VOLUMEN: Al girarla en el sentido de las manecillas del reloj se aumenta el nivel de volumen; al girarla en sentido contrario al de las manecillas del reloj se disminuye el nivel de volumen.
- LED INDICADORES: Diodos emisores de luz roja, amarilla y verde que indican el estado de operación.
- Pantalla de cristal líquido (LCD): Pantalla de matriz de puntos de 132 x 34 puntos que proporciona información visual sobre las diferentes facilidades del radio.
- BOTONES DE OPERACIÓN DEL MENÚ: Cinco botones que proporcionan la interfaz de navegación por el menú y selección.
- BOTONES PROGRAMABLES: Cuatro botones que pueden programarse en el campo mediante el CPS.
- SELECTOR DE CANAL: Presione la parte superior para incrementar el canal, o presione la parte inferior para decrementar el canal.

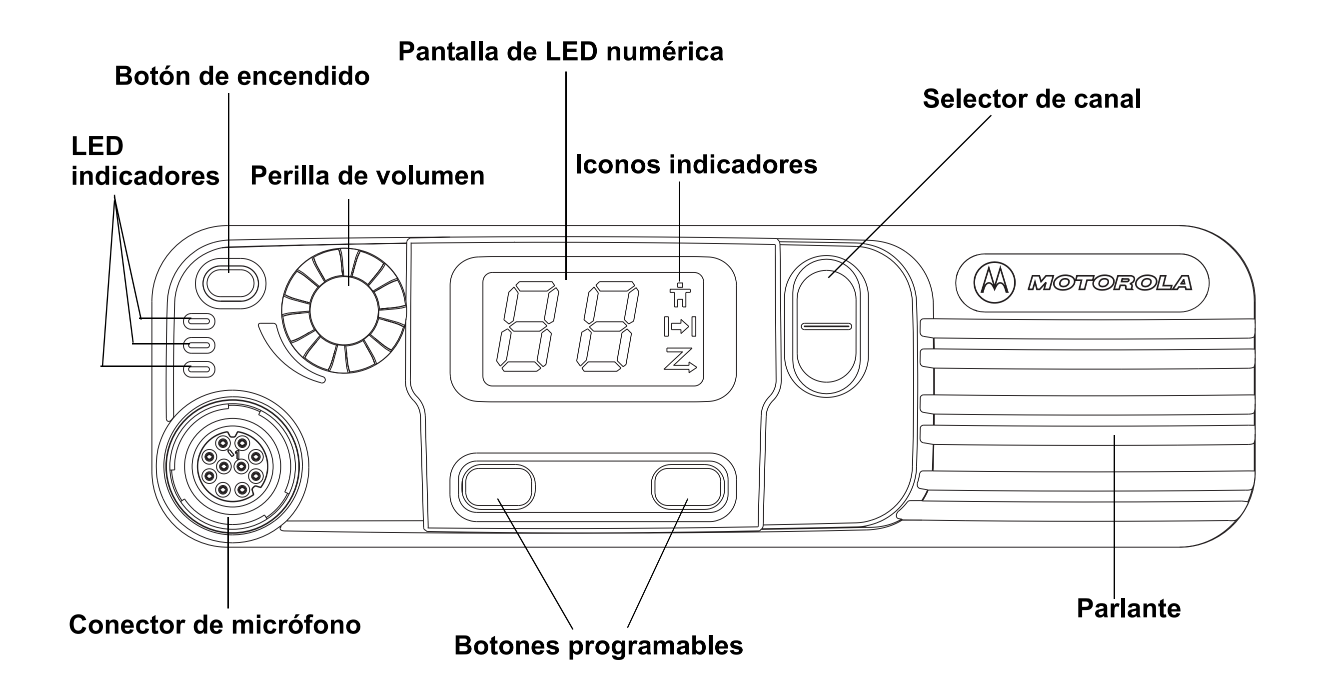



*Figura 1-2 Unidad de control de radio (modelo con pantalla numérica)*

## 1.3.2 Controles de la unidad de control (modelo con pantalla numérica)

- BOTÓN DE ENCENDIDO: Permite encender y apagar el radio.
- PERILLA DE VOLUMEN: Al girarla en el sentido de las manecillas del reloj se aumenta el nivel de volumen; al girarla en sentido contrario al de las manecillas del reloj se disminuye el nivel de volumen.
- LED INDICADORES: Diodos emisores de luz roja, amarilla y verde que indican el estado de operación.
- PANTALLA DE LED NUMÉRICA: Pantalla numérica de dos dígitos.
- BOTONES PROGRAMABLES: dos botones que pueden programarse en el campo mediante el CPS.
- SELECTOR DE CANAL: Presione la parte superior para incrementar el canal, o presione la parte inferior para decrementar el canal.
- ICONOS INDICADORES: Indican el estado de diferentes funciones, entre ellas la de llamada privada, comunicación directa y rastreo.

# 1.4 Esquema de numeración de modelos de radios móviles MOTOTRBO

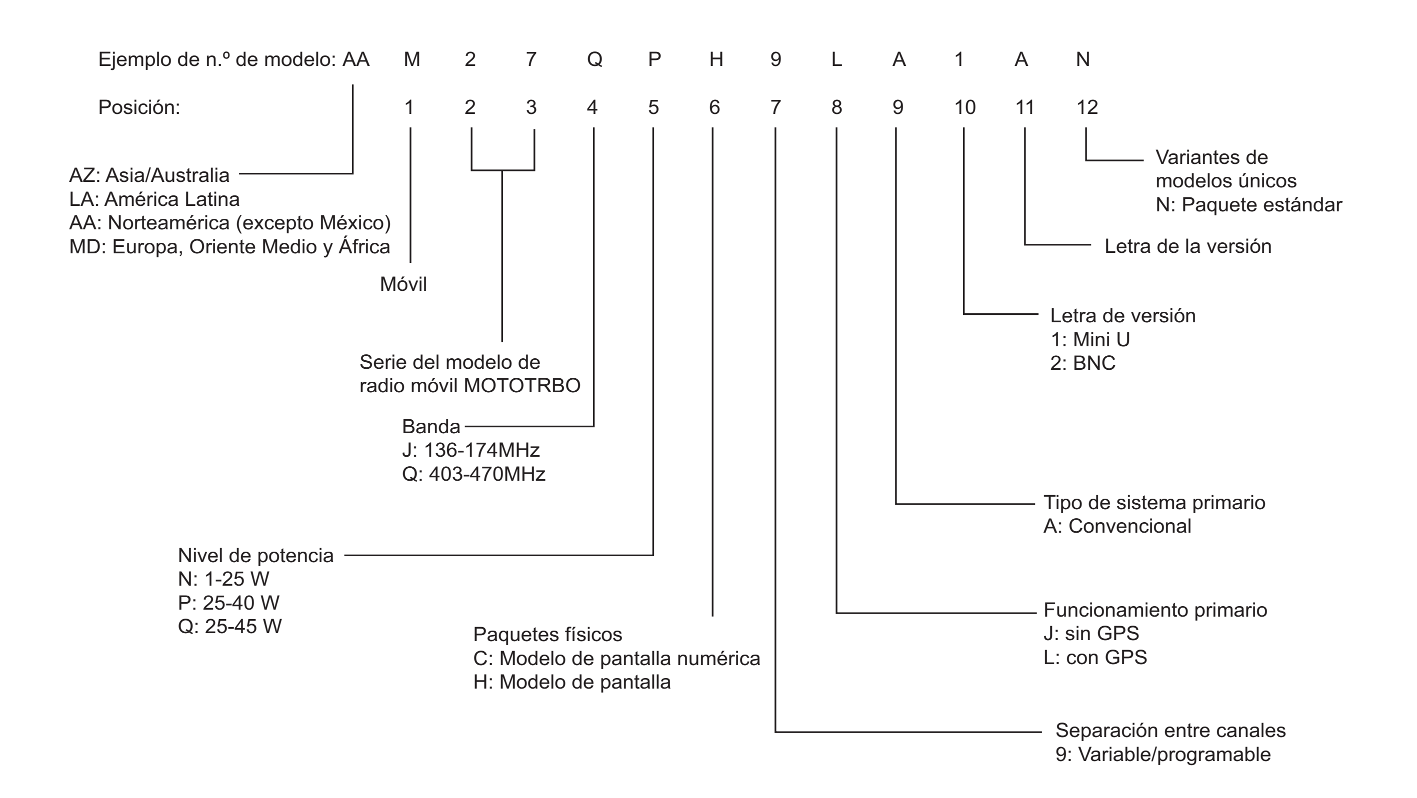



*Figura 1-3 Esquema de numeración de modelos de radios móviles*

## 1.5 Cuadro de modelos de alta potencia de VHF (136-174 MHz)

| VHF 136-174 MHz 25-45 W, Mini U | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Modelo** | | | | | **Descripción** |
| LAM27JQC9JA1AN | | | | | MOTOTRBO DGM 4100, radio móvil con pantalla numérica, 136-174 MHz, 25-45 W |
| | LAM27JQC9LA1AN | | | | MOTOTRBO DGM 4100+, radio móvil con pantalla numérica y con GPS, 136-174 MHz, 25-45 W |
| | | LAM27JQH9JA1AN | | | MOTOTRBO DGM 6100, radio móvil con pantalla, 136-174 MHz, 25-45 W |
| | | | LAM27JQH9LA1AN | | MOTOTRBO DGM 6100+, radio móvil con pantalla y con GPS, 136-174 MHz, 25-45 W |
| | | | | **Ítem** | **Descripción** |
| X | | X | | PMUD2044_S | *Kit de servicio, VHF, 25-45 W |
| | X | | X | PMUD2043_S | *Kit de servicio, VHF, 25-45 W, con GPS |
| X | X | | | PMLN4967_ | Unidad de control con pantalla numérica |
| | | X | X | PMLN4759_ | Unidad de control con pantalla |
| X | X | X | X | HKLN4344_ | CD del manual de usuario |

** = El kit de servicio es la tarjeta principal solamente.*
*X = Ítem incluido.*
*_ = el kit de la versión más reciente. Al realizar el pedido de un kit, indique el kit específico mediante el número de sufijo.*

## 1.6 Cuadro de modelos de baja potencia de VHF (136-174 MHz)

| VHF 136-174 MHz 1-25 W, Mini U | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Modelo** | | | | | **Descripción** |
| LAM27JNC9JA1AN | | | | | MOTOTRBO DGM 4100, radio móvil con pantalla numérica, 136-174 MHz, 1-25 W |
| | LAM27JNC9LA1AN | | | | MOTOTRBO DGM 4100+, radio móvil con pantalla numérica y con GPS, 136-174 MHz, 1-25 W |
| | | LAM27JNH9JA1AN | | | MOTOTRBO DGM 6100, radio móvil con pantalla, 136-174 MHz, 1-25 W |
| | | | LAM27JNH9LA1AN | | MOTOTRBO DGM 6100+, radio móvil con pantalla y con GPS, 136-174 MHz, 1-25 W |
| | | | | **Ítem** | **Descripción** |
| X | | X | | PMUD2040_S | *Kit de servicio, VHF, 1-25 W |
| | X | | X | PMUD2039_S | *Kit de servicio, VHF, 1-25 W, con GPS |
| X | X | | | PMLN4967_ | Unidad de control con pantalla numérica |
| | | X | X | PMLN4759_ | Unidad de control con pantalla |
| X | X | X | X | HKLN4344_ | CD del manual de usuario |

** = El kit de servicio es la tarjeta principal solamente.*
*X = Ítem incluido.*
*_ = el kit de la versión más reciente. Al realizar el pedido de un kit, indique el kit específico mediante el número de sufijo.*

## 1.7 Cuadro de modelos de alta potencia de UHF1 (403-470 MHz)

| UHF1 403-470 MHz 25-40 W, Mini U | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Modelo** | | | | | **Descripción** |
| LAM27QPC9JA1AN | | | | | MOTOTRBO DGM 4100, radio móvil con pantalla numérica, 403-470 MHz, 25-40 W |
| | LAM27QPC9LA1AN | | | | MOTOTRBO DGM 4100+, radio móvil con pantalla numérica y con GPS, 403-470 MHz, 25-40 W |
| | | LAM27QPH9JA1AN | | | MOTOTRBO DGM 6100, radio móvil con pantalla, 403-470 MHz, 25-40 W |
| | | | LAM27QPH9LA1AN | | MOTOTRBO DGM 6100+, radio móvil con pantalla y con GPS, 403-470 MHz, 25-40 W |
| | | | | **Ítem** | **Descripción** |
| X | | X | | PMUE2346_S | *Kit de servicio, UHF B1, 25-40 W |
| | X | | X | PMUE2345_S | *Kit de servicio, UHF B1, 25-40 W, con GPS |
| X | X | | | PMLN4967_ | Unidad de control con pantalla numérica |
| | | X | X | PMLN4759_ | Unidad de control con pantalla |
| X | X | X | X | HKLN4344_ | CD del manual de usuario |

** = El kit de servicio es la tarjeta principal solamente.*
*X = Ítem incluido.*
*_ = el kit de la versión más reciente. Al realizar el pedido de un kit, indique el kit específico mediante el número de sufijo.*

## 1.8 Cuadro de modelos de baja potencia de UHF1 (403-470 MHz)

| UHF1 403-470 MHz 1-25 W, Mini U | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Modelo** | | | | | **Descripción** |
| LAM27QNC9JA1AN | | | | | MOTOTRBO DGM 4100, radio móvil con pantalla numérica, 403-470 MHz, 1-25 W |
| | LAM27QNC9LA1AN | | | | MOTOTRBO DGM 4100+, radio móvil con pantalla numérica y con GPS, 403-470 MHz, 1-25 W |
| | | LAM27QNH9JA1AN | | | MOTOTRBO DGM 6100, radio móvil con pantalla, 403-470 MHz, 1-25 W |
| | | | LAM27QNH9LA1AN | | MOTOTRBO DGM 6100+, radio móvil con pantalla y con GPS, 403-470 MHz, 1-25 W |
| | | | | **Ítem** | **Descripción** |
| X | | X | | PMUE2342_S | *Kit de servicio, UHF B1, 1-25 W |
| | X | | X | PMUE2341_S | *Kit de servicio, UHF B1, 1-25 W, con GPS |
| X | X | | | PMLN4967_ | Unidad de control con pantalla numérica |
| | | X | X | PMLN4759_ | Unidad de control con pantalla |
| X | X | X | X | HKLN4344_ | CD del manual de usuario |

** = El kit de servicio es la tarjeta principal solamente.*
*X = Ítem incluido.*
*_ = el kit de la versión más reciente. Al realizar el pedido de un kit, indique el kit específico mediante el número de sufijo.*

# 1.9 Especificaciones

| Generales | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Especificación** | **VHF** | | **UHF1** | |
| | Modelo con pantalla numérica | Modelo con pantalla | Modelo con pantalla | Modelo con pantalla numérica |
| Capacidad de canales | 32 | 160 | | 32 |
| Salida de RF típica<br>Baja potencia<br>Alta potencia | 1-25 W<br>25-45 W | | 1-25 W<br>25-40 W | |
| Rango de frecuencias | 136-174 MHz | | 403-470 MHz | |
| Dimensiones (HxAxL) | 2,01 x 6,89 x 8,11 pulg.<br>(51 x 175 x 206 mm) | | | |
| Peso | 4,0 lb (1,8 kg) | | | |
| Consumo de corriente:<br>Modo de espera ("Standby")<br>Recepción al nivel nominal de audio<br>Transmisión | 0,81 A máx<br>2 A máx<br>1-25 W: 11,0 A máx<br>25-40 W: 14,5 A máx<br>25-45 W: 14,5 A máx | | | |
| Descripción FCC | 1-25 W: ABZ99FT3083<br>25-45 W: ABZ99FT3082 | | 1-25 W: ABZ99FT4081<br>25-40 W: ABZ99FT4080 | |
| Descripción IC | 1-25 W: 109AB-99FT3083<br>25-45 W: 109AB-99FT3082 | | 1-25 W: 109AB-99FT4081<br>25-40 W: 109AB-99FT4080 | |

| Receptor | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Especificación** | **VHF** | | **UHF1** | |
| | Modelo con pantalla numérica | Modelo con pantalla | Modelo con pantalla | Modelo con pantalla numérica |
| Frecuencias | 136-174 MHz | | 403-470 MHz | |
| Separación entre canales | 12,5 kHz/25 kHz | | | |
| Estabilidad de frecuencia (-30°C a +60°C) | ±1,5 ppm (sin GPS) ±0,5 ppm (con GPS) | ±1,5 ppm (sin GPS) ±0,5 ppm (con GPS) | ±1,5 ppm (sin GPS) ±0,5 ppm (con GPS) | ±1,5 ppm (sin GPS) ±0,5 ppm (con GPS) |
| Sensibilidad analógica (12 dB Sinad) | 0,3 µV<br>0,22 µV (típico) | | | |
| Sensibilidad digital | BER de 5%: 0,3 µV | | | |
| Intermodulation (TIA603C) | 78 dB | | 75 dB | |
| Selectividad de canal adyacente<br>TIA603<br>TIA603C | 65 dB a 12,5 kHz, 80 dB a 25 kHz<br>50 dB a 12,5 kHz, 80 dB a 25 kHz | | 65 dB a 12,5 kHz, 75 dB a 25 kHz<br>50 dB a 12,5 kHz, 75 dB a 25 kHz | |
| Rechazo de espurias (TIA603C) | 80 dB | | 75 dB | |
| Nivel nominal de audio | 3 W (parlante interno)<br>7,5 W (parlante externo de 8 ohmios)<br>13 W (parlante externo de 4 ohmios) | | | |
| Distorsión de audio al nivel de audio nominal | 3% (típico) | | | |
| Ruido y zumbido | -40 dB a 12,5 kHz<br>-45 dB a 25 kHz | | | |
| Respuesta de audio | TIA603C | | | |
| Emisión de espurias conducidas (TIA603C) | -57 dBm | | | |

| Transmisor | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Especificación** | **VHF** | | **UHF1** | |
| | Modelo con pantalla numérica | Modelo con pantalla | Modelo con pantalla | Modelo con pantalla numérica |
| Frecuencias | 136-174 MHz | | 403-470 MHz | |
| Separación entre canales | 12,5 kHz/25 kHz | | | |
| Estabilidad de frecuencia (-30°C a +60°C) | ±1,5 ppm (sin GPS) ±0,5 ppm (con GPS) | ±1,5 ppm (sin GPS) ±0,5 ppm (con GPS) | ±1,5 ppm (sin GPS) ±0,5 ppm (con GPS) | ±1,5 ppm (sin GPS) ±0,5 ppm (con GPS) |
| Salida de potencia<br>Baja potencia<br>Alta potencia | 1-25 W<br>25-45 W | | 1-25 W<br>25-40 W | |
| Limitación de modulación | ±2,5 kHz a 12,5 kHz<br>±5,0 kHz a 25 kHz | | | |
| Ruido y zumbido de FM: | -40 dB a 12,5 kHz<br>-45 dB a 25 kHz | | | |
| Emisiones conducidas/radiadas | -36 dBm <1 GHz<br>-30 dBm >1 GHz | | | |
| Potencia en canal adyacente (TIA603C) | 60 dB a 12,5 kHz<br>70 dB a 25 kHz | | | |
| Respuesta de audio | TIA603C | | | |
| Distorsión de audio | 3% | | | |
| Modulación FM | 12,5 kHz: 11K0F3E<br>25 kHz: 16K0F3E | | | |
| Modulación digital 4FSK | 12,5 kHz con datos solamente: 7K60FXD<br>12,5 kHz con voz y datos: 7K60FXE | | | |
| Tipo de vocodificador digital | AMBE+2™ | | | |
| Protocolo digital | ETSI-TS102 361-1 | | | |

| Autosilenciador | |
|---|---|
| VHF | UHF1 |
| 144 MHz | 464,025 MHz |
| 147,45 MHz | - |
| 172,025 MHz +/- 5 kHz | - |

| GPS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Especificación** | **VHF** | | **UHF1** | |
| | Modelo con pantalla numérica | Modelo con pantalla | Modelo con pantalla | Modelo con pantalla numérica |
| Las especificaciones de exactitud son para seguimiento a largo plazo (valores del percentilo 95 > 5 satélites visibles a una intensidad de señal nominal de 130 dBm). | | | | |
| Tiempo entre la puesta en marcha del aparato GPS y la obtención de una buena posición (TTFF) tras arranque en frío | < 1 minuto | | | |
| Tiempo entre la puesta en marcha del aparato GPS y la obtención de una buena posición (TTFF) tras arranque en caliente | < 10 segundos | | | |
| Exactitud horizontal | < 10 metros | | | |

| Normas militares 810 E y F | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | MIL-STD 810E | | MIL-STD 810F | |
| | Métodos | Procedimientos | Métodos | Procedimientos |
| Presión baja | 500.3 | II | 500.4 | II |
| Temperatura alta | 501.3 | I/A, II/AI | 501.4 | I/caliente, II/caliente |
| Temperatura baja | 502.3 | I/C3, II/C1 | 502.4 | I/C3, II/C1 |
| Choque de temperatura | 503.3 | I/AIC3 | 503.4 | I |
| Radiación solar | 505.3 | I | 505.4 | I |
| Lluvia | 506.3 | I, II | 506.4 | I, III |
| Humedad | 507.3 | II | 507.4 | - |
| Niebla salina | 509.3 | I | 509.4 | I |
| Polvo | 510.3 | I | 510.4 | I |
| Vibración | 514.4 | I/10, II/3 | 514.5 | I/24 |
| Choque | 516.4 | I, IV | 516.5 | I, IV |

| Especificaciones ambientales | |
|---|---|
| Temperatura de funcionamiento | -30°C a +60°C |
| Temperatura de almacenamiento | -40°C a +85°C |
| Choque de temperatura | Según MIL-STD |
| Humedad | Según MIL-STD |
| Descarga electrostática | IEC 801-2 KV |
| Penetración de agua y polvo | IP54, MIL-STD |

# Capítulo 2 Equipo de prueba y útiles de servicio

## 2.1 Equipo de prueba recomendado

La lista de equipos contenida en la Tabla 2-1 incluye la mayor parte del equipo de pruebas estándar requerido para servicio de radios móviles Motorola.

*Tabla 2-1 Equipo de prueba recomendado*

| Equipo | Característica | Ejemplo | Aplicación |
|---|---|---|---|
| Monitor de servicio | Puede usarse en sustitución de los artículos marcados con un asterisco (*). | Aeroflex 2975 (www.aeroflex.com), Motorola R2670 o equivalente | Medidor de frecuencia y desviación, y generador de señales, para alineación y una amplia gama de procedimientos de solución de problemas. |
| Multímetro RMS digital* | 100 µV a 300 V<br>5 Hz a 1 MHz<br>Impedancia de 10 megaohmios | Fluke 179 o equivalente (www.fluke.com) | Mediciones de voltaje y corriente de CA/CC. Mediciones del voltaje de audio. |
| Generador de señales de RF* | 100 MHz a 1 GHz<br>-130 dBm a +10 dBm<br>Modulación de FM de 0 kHz a 10 kHz | Agilent N5181A (www.agilent.com), Ramsey RSG1000B (www.ramseyelectronics.com) o equivalente | Mediciones en el receptor |
| Osciloscopio* | 2 canales<br>Ancho de banda de 50 MHz<br>5 mV/div. a 20 V/div. | Leader LS8050 (www.leaderusa.com), Tektronix TDS1001b (www.tektronix.com) o equivalente | Mediciones de formas de onda |
| Medidor de potencia y sensor* | 5% de exactitud<br>100 MHz a 500 MHz<br>50 vatios | Vatímetro Bird 43 Thruline (www.bird-electronic.com) o equivalente | Mediciones de salida de potencia del transmisor |
| Milivoltímetro de RF | 100 mV a 3 V de RF<br>10 kHz a 1 GHz | Boonton 92EA (www.boonton.com) o equivalente | Mediciones de nivel de RF |
| Fuente de alimentación | 0 V a 32 V<br>0 A a 20 A | B&K Precision 1790 (www.bkprecision.com) o equivalente | Suministro de voltaje |

## 2.2 Útiles de servicio

La Tabla 2-2 muestra los útiles de servicio recomendados para el mantenimiento del radio. Si bien todos estos artículos se pueden adquirir a través de Motorola, la mayoría de ellos son equipos de uso corriente en el taller. Pueden usarse equipos similares a los que se presentan en la lista, siempre que los mismos cuenten con capacidades equivalentes.

*Tabla 2-2 Útiles de servicio*

| Número de parte Motorola | Descripción | Aplicación |
|---|---|---|
| RLN4460_ | Equipo de prueba | Facilita la conexión al conector hembra de audio/accesorio. Permite la conmutación para las pruebas del radio. |
| PMKN4010_ | Cable de programación posterior para radios móviles y repetidores | Conecta el conector posterior del radio a un puerto USB para aplicaciones de datos y programación del radio. |
| No aplicable | *Software de Programación (CPS) | Permite al personal de servicio programar parámetros del radio, así como ajustar y resolver problemas del radio. |
| PMKN4016_ | Cable de programación y prueba de accesorio posterior para radios móviles y repetidores | Conecta el conector posterior del radio a un puerto USB para alineación, pruebas, aplicaciones de datos y programación del radio. |
| PMKN4018_ | Cable universal de conector de accesorio posterior para radios móviles y repetidores | Conecta el conector posterior del radio a dispositivos accesorios como, por ejemplo, unidades de escritorio. El cable contiene 26 conductores y no tiene conector ni ningún tipo de terminación en el extremo del usuario. |
| HKN6184_ | Cable de programación frontal de radios móviles | Conecta el conector frontal del radio a un puerto USB para aplicaciones de datos y programación del radio. |
| HLN8027_ | Adaptador Mini UHF a BNC | Conecta el puerto de la antena del radio al cable con conector BNC del equipo de prueba. |
| HPN4007_ | Fuente de alimentación 25-60 W | Suministra alimentación eléctrica al radio durante los procedimientos realizados en el banco de pruebas. |
| HPN4008_ | Fuente de alimentación 1-25 W | Suministra alimentación eléctrica al radio durante los procedimientos realizados en el banco de pruebas. |
| 8180384Y11 | Eliminador de carcasa | Dispositivo de prueba utilizado para la prueba en banco de la tarjeta de circuito impreso del radio. |
| 6686119B01 | Herramienta para desmontaje | Facilita el desmontaje de la unidad de control del radio. |

*Este kit no se puede comprar. Puede descargarse del sitio http://www.motorola.com/businessonline.

## 2.3 Cables de programación




*Figura 2-1 Cable de programación frontal de radios móviles HKN6184_*

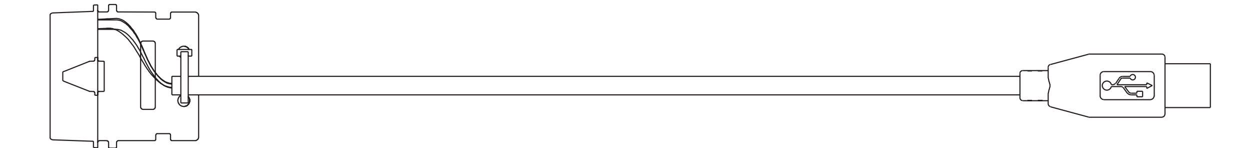


*Figura 2-2 Cable de programación posterior para radios móviles y repetidores PMKN4010_*

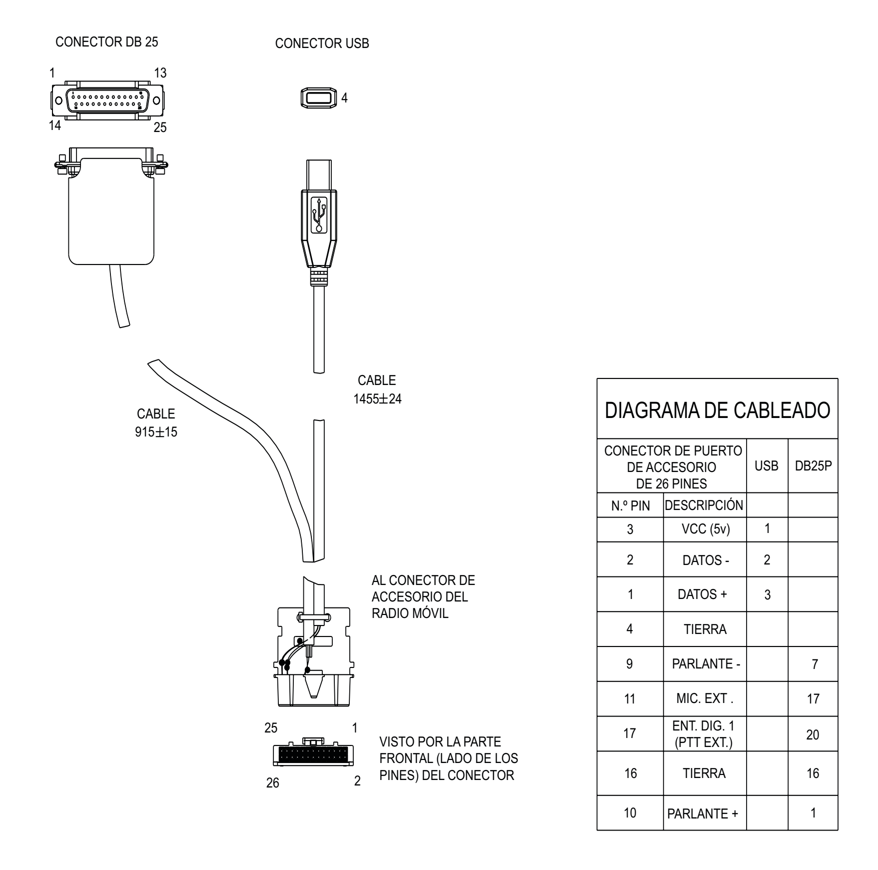



DIAGRAMA DE CABLEADO

| CONECTOR DE PUERTO DE ACCESORIO DE 26 PINES | | USB | DB25P |
|---|---|---|---|
| N.º PIN | DESCRIPCIÓN | | |
| 3 | VCC (5v) | 1 | |
| 2 | DATOS - | 2 | |
| 1 | DATOS + | 3 | |
| 4 | TIERRA | | |
| 9 | PARLANTE - | | 7 |
| 11 | MIC. EXT . | | 17 |
| 17 | ENT. DIG. 1 (PTT EXT.) | | 20 |
| 16 | TIERRA | | 16 |
| 10 | PARLANTE + | | 1 |

*Figura 2-3 Cable de programación y prueba de accesorio posterior para radios móviles y repetidores PMKN4016_*

## Notas

# Capítulo 3 Verificaciones de desempeño del transceptor

## 3.1 Generales

El proceso de manufactura de estos radios garantiza que los mismos cumplan con las especificaciones publicadas, gracias al empleo de un equipo de prueba de alta precisión y calidad de laboratorio. El equipo recomendado para servicio en campo tiene prácticamente la misma precisión que el equipo usado para manufactura, con pocas excepciones. Esta precisión deberá mantenerse de conformidad con el programa de calibración recomendado por el fabricante.

**NOTA:** Aunque estos radios pueden funcionar tanto en modo digital como analógico, todas las pruebas se realizan en el modo analógico.

## 3.2 Configuración

El voltaje de alimentación se proporciona mediante una fuente de alimentación de 13,8 V CC. El equipo requerido para los procedimientos de alineación se conecta como se muestra en el diagrama de configuración del equipo de ajuste del radio, Figura 4-4

Los ajustes iniciales de los controles del equipo deberán ser los indicados en la Tabla 3-1. Las tablas restantes de este capítulo contienen información relacionada con los siguientes datos técnicos:

| | **Título** |
|---|---|
| 3-2 | Pantallas del modo de prueba accesibles a través del panel frontal |
| 3-3 | Entornos de prueba |
| 3-4 | Separación entre canales de prueba |
| 3-5 | Frecuencias de prueba |
| 3-6 | Verificaciones de desempeño del transmisor |
| 3-7 | Verificaciones de desempeño del receptor |

*Tabla 3-1 Ajustes iniciales de los controles del equipo*

| Monitor de servicio | Fuente de alimentación | Equipo de prueba |
|---|---|---|
| Modo de monitoreo: Monitor de potencia | Voltaje: 13,8 V CC | Conjunto de parlante: A |
| Atenuación de RF: -70 | "DC On/Standby" (CC encendida/en espera): Modo de espera ("Standby") | Parlante/ carga: Parlante |
| AM, CW, FM: FM | Rango de voltajes: 20 V | PTT: OFF |
| Fuente del osciloscopio: Mod<br>Horizontal del osciloscopio: 10 ms/división<br>Vertical del osciloscopio: 2,5 kHz/div.<br>Disparador del osciloscopio: "Auto" (automático)<br>Imagen del monitor: Hi (alta)<br>Ancho de banda: Narrow (estrecha)<br>Silenciador del monitor: ajuste intermedio<br>Volumen del monitor: 1/4 del volumen máximo | Corriente: 20 A | |

# 3.3 Modo de prueba del modelo de pantalla

## 3.3.1 Entrada en el modo de prueba del radio de pantalla

1. Encienda el radio.
2. Dentro de los 10 segundos después de completarse la autoprueba, presione cinco veces consecutivas el **botón P2**.
3. El radio emitirá tonos audibles y presentará una serie de pantallas con información sobre varios números de versión e información específica del abonado. Las pantallas se describen en la Tabla 3-2.

*Tabla 3-2 Pantallas del modo de prueba mediante acceso a través del panel frontal*

| Nombre de la pantalla | Descripción | Aparece |
|---|---|---|
| Modo de servicio | La cadena de caracteres indica que el radio entró en el modo de prueba. | Siempre |
| Versión de anfitrión | Versión del firmware de anfitrión. | Siempre |
| Versión de DSP | Versión del firmware de DSP. | Siempre |
| Número de modelo | El número de modelo del radio que se programó en el Codeplug. | Siempre |
| MSN | El número de serie del radio que se programó en el Codeplug. | Siempre |
| FLASHCODE | Los códigos FLASH que se programaron en el Codeplug. | Siempre |
| Banda de RF | La banda del radio. | Siempre |

**NOTA:** El radio se detiene en cada pantalla por dos segundos antes de pasar a la siguiente pantalla. Si la información no cabe en una línea, la pantalla del radio se desplaza automáticamente carácter por carácter después de un segundo para presentar la información completa. Si se presiona el botón de navegación izquierdo (◀) antes de la última pantalla de información, el radio suspende la presentación de información hasta que el usuario presione el botón de navegación derecho (▶) para reanudar la presentación de información. El radio emite un tono audible cada vez que se presiona un botón. Después de la última pantalla, aparecerá en pantalla el modo de prueba de RF.

## 3.3.2 Modo de prueba de RF

Cuando el radio está funcionando en un entorno normal, su microcontrolador se encarga de seleccionar el canal de RF, de activar el transmisor y de enmudecer el receptor, según la configuración del Codeplug del cliente. Sin embargo, al realizar pruebas, alineación o reparación en la mesa de pruebas, el radio tiene que retirarse de su entorno operativo normal mediante una rutina especial denominada "TEST MODE" (modo de prueba de RF) o prueba por el aire.

En el modo de prueba de RF, la primera línea de la pantalla muestra “RF Test” (prueba de RF), junto con el icono de nivel de potencia en el extremo derecho de la primera línea. En la segunda línea se presenta el entorno de prueba, el número de canal y la separación entre canales (“CSQ CHXX SP25”). El entorno de prueba predeterminado es CSQ.

1. Cada vez que se presiona el **botón P2** cambia el entorno de prueba (CSQ->TPL->DIG->USQ->CSQ). El radio emite un tono audible al cambiar a CSQ, dos tonos al cambiar a TPL, tres tonos al cambiar a DIG y cuatro tonos al cambiar a USQ.

**NOTA:** DIG es un modo digital, mientras que los demás entornos de prueba son modos analógicos, como se describe en la Tabla 3-3.

2. Cada presión breve del **botón P1** selecciona alternadamente una separación entre canales de 20 kHz, 25 kHz y 12,5 kHz. El radio emite un tono audible al cambiar a 20 kHz, dos tonos al cambiar a 25 kHz y tres tonos al cambiar a 12,5 kHz.
3. Al pulsar el selector de canal se cambia el canal de prueba de 1 a 14 según se describe en la Tabla 3-5. El radio emite un tono audible en cada posición.

### 3.3.3 Modo de prueba de pantalla

1. Mantenga presionado el **botón P1** en el modo de prueba de RF. El radio emite un tono audible y presenta momentáneamente '**Display Test Mode**' (modo de prueba de pantalla).
2. Al entrar en el modo de prueba de pantalla, el radio muestra en pantalla una línea horizontal en la fila 8 (fila central).
3. Cada vez que se presiona un botón, el radio añade dos líneas horizontales adicionales alrededor de la fila central (una línea arriba y una línea debajo de la fila central) hasta que la parte superior y la parte inferior de la pantalla (fila 7-0 y 9-16) quedan completamente llenas.
4. Una vez que la pantalla queda llena con las líneas horizontales, al presionarse cualquier botón se borra la pantalla y aparecen líneas verticales en las columnas 0, 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54, 60. Cada vez que se presiona un botón, el radio añade líneas verticales (una línea a la derecha de cada una de las líneas existentes) hasta llenarse la pantalla.
5. Una vez que la pantalla queda llena con líneas verticales, al presionarse cualquier botón se borra la pantalla y aparecen los 10 primeros iconos disponibles en la pantalla. Al presionarse otro botón, aparecen en pantalla los cuatro iconos restantes.

### 3.3.4 Modo de prueba de LED

1. Mantenga presionado el **botón P1** después del modo de prueba de pantalla. El radio emite un tono audible y presenta en pantalla 'LED Test Mode' (modo de prueba de LED).
2. Al presionarse cualquier botón, el radio enciende el LED rojo y presenta en pantalla "Red LED On" (LED rojo encendido).
3. Acto seguido, al presionarse cualquier botón, el LED rojo se apaga, y el radio enciende el LED verde y presenta en pantalla "Green LED On" (LED verde encendido).
4. Acto seguido, al presionarse cualquier botón, el LED verde se apaga, y el radio enciende el LED amarillo y presenta en pantalla "Yellow LED On" (LED amarillo encendido).

### 3.3.5 Modo de prueba de luz de fondo

1. Mantenga presionado el **botón P1** después del modo de prueba de LED. El radio emite un tono audible y presenta en pantalla "Backlight Test Mode" (modo de prueba de luz de fondo).
2. El radio enciende simultáneamente la luz de fondo de la pantalla y del teclado.

### 3.3.6 Modo de prueba de parlante

1. Mantenga presionado el **botón P1** después del modo de prueba luz de fondo. El radio emite un tono audible y presenta en pantalla "Speaker Tone Test Mode" (modo de prueba de tono del parlante).
2. El radio emite un tono de 1 kHz a través del parlante interno.

### 3.3.7 Modo de prueba de auricular

1. Mantenga presionado el **botón P1** después del modo de prueba de tono de parlante. El radio emite un tono audible y presenta en pantalla “Earpiece Tone Test Mode” (modo de prueba de tono de auricular).
2. El radio emite un tono de 1 kHz a través del auricular.

### 3.3.8 Modo de prueba de audiofrecuencia con bucle de retorno

1. Mantenga presionado el **botón P1** después del modo de prueba de tono de auricular. El radio emite un tono audible y presenta en pantalla “Audio Loopback Test Mode” (modo de prueba de audiofrecuencia con bucle de retorno).
2. El radio deberá encaminar al auricular toda señal de audio captada por el micrófono.

### 3.3.9 Modo de prueba de audiofrecuencia con bucle de retorno al auricular

1. Mantenga presionado el **botón P1** después del modo de prueba de audiofrecuencia con bucle de retorno. El radio emite un tono audible y presenta en pantalla “Audio Loopback Test Mode” (modo de prueba de audiofrecuencia con bucle de retorno al auricular).
2. El radio deberá encaminar al auricular toda señal de audio captada por el micrófono externo.

### 3.3.10 Modo de prueba de botón/perilla/PTT

1. Mantenga presionado el **botón P1** después del modo de prueba de audiofrecuencia con bucle de retorno al auricular. El radio emite un tono audible y presenta en pantalla “Button Test” (prueba de botones) en la línea 1.
2. El radio también presenta en pantalla el código del comando de botón/perilla/PTT (BCO) y el estado (BCO/estado) en la línea 2, cada vez que cambia el estado de un botón.

## 3.4 Modo de prueba del modelo de pantalla numérica

### 3.4.1 Entrada en el modo de prueba del radio de pantalla

1. Encienda el radio.
2. Dentro de los 10 segundos después de completarse la autoprueba, presione cinco veces consecutivas el **botón P2**.
3. El radio emite un tono audible.

### 3.4.2 Modo de prueba de RF

Cuando el radio está funcionando en un entorno normal, su microcontrolador se encarga de seleccionar el canal de RF, de activar el transmisor y de enmudecer el receptor, según la configuración del Codeplug del cliente. Sin embargo, al realizar pruebas, alineación o reparación en la mesa de pruebas, el radio tiene que retirarse de su entorno operativo normal mediante una rutina especial denominada **"TEST MODE"** (modo de prueba de RF) o prueba por el aire.

1. Cada vez que se presiona el **botón P2** cambia el entorno de prueba (CSQ->TPL->DIG->USQ->CSQ). El radio emite un tono audible al cambiar a CSQ, dos tonos al cambiar a TPL, tres tonos al cambiar a DIG y cuatro tonos al cambiar a USQ.

**NOTA:** DIG es un modo digital, mientras que los demás entornos de prueba son modos analógicos, como se describe en la Tabla 3-3.

2. Cada presión breve del **botón P1** selecciona alternadamente una separación entre canales de 20 kHz, 25 kHz y 12,5 kHz. El radio emite un tono audible al cambiar a 20 kHz, dos tonos al cambiar a 25 kHz y tres tonos al cambiar a 12,5 kHz.

3. Al pulsar el selector de canal se cambia el canal de prueba de 1 a 14 según se describe en la Tabla 3-5. El radio emite un tono audible en cada posición.

### 3.4.3 Modo de prueba de pantalla

1. Mantenga presionado el **botón P1** en el modo de prueba de RF. El radio emite un tono audible e ingresa en el '**Display Test Mode**' (modo de prueba de pantalla).
2. Al entrar en el modo de prueba de pantalla, presione cualquier botón para encender la pantalla de dos caracteres de siete segmentos.
3. Presione cualquier botón para presentar en pantalla los tres iconos.

### 3.4.4 Modo de prueba de LED

1. Mantenga presionado el **botón P1** después del modo de prueba de pantalla. El radio emite un tono audible.
2. Al presionarse cualquier botón, el radio enciende el LED rojo.
3. Acto seguido, al presionarse cualquier botón, el LED rojo se apaga, y el radio enciende el LED verde.
4. Acto seguido, al presionarse cualquier botón, el LED verde se apaga, y el radio enciende el LED amarillo.

### 3.4.5 Modo de prueba de parlante

1. Mantenga presionado el **botón P1** después del modo de prueba de LED. El radio emite un tono audible.
2. El radio emite un tono de 1 kHz a través del parlante interno.

### 3.4.6 Modo de prueba de auricular

1. Mantenga presionado el **botón P1** después del modo de prueba de tono de parlante. El radio emite un tono audible.
2. El radio emite un tono de 1 kHz a través del auricular.

### 3.4.7 Modo de prueba de audiofrecuencia con bucle de retorno

1. Mantenga presionado el **botón P1** después del modo de prueba de tono de auricular. El radio emite un tono audible.
2. El radio deberá encaminar al auricular toda señal de audio captada por el micrófono.

### 3.4.8 Modo de prueba de audiofrecuencia con bucle de retorno al auricular

1. Mantenga presionado el **botón P1** después del modo de prueba de audiofrecuencia con bucle de retorno. El radio emite un tono audible.
2. El radio deberá encaminar al auricular toda señal de audio captada por el micrófono externo.

### 3.4.9 Modo de prueba de botón/perilla/PTT

1. Mantenga presionado el **botón P1** después del modo de prueba de audiofrecuencia con bucle de retorno al auricular. El radio emite un tono audible.
2. Gire la perilla de volumen; el radio emite un tono audible en cada posición.
3. Presione cualquier botón; el radio emite un tono audible.

*Tabla 3-3 Entornos de prueba*

| N.º de tonos audibles | Descripción | Función |
|---|---|---|
| 1 | Silenciador de portadora (CSQ) | Recepción: abre el silenciador si se detecta portadora<br>Transmisión: audio del micrófono |
| 2 | Línea privada de tonos (TPL) | Recepción: abre el silenciador si se detecta portadora y tono (192,8 Hz)<br>Transmisión: audio del micrófono + tono (192,8 Hz) |
| 3 | Digital (DIG) | Recepción: abre el silenciador si se detecta portadora y código digital<br>Transmisión: audio del micrófono |
| 4 | Silenciador abierto (USQ) | Recepción: silenciador permanentemente abierto<br>Transmisión: audio del micrófono |

*Tabla 3-4 Separación entre canales de prueba*

| Número de tonos | Separación entre canales |
|---|---|
| 1 | 20 kHz |
| 2 | 25 kHz |
| 3 | 12,5 kHz |

*Tabla 3-5 Frecuencias de prueba*

| Modo de prueba | Canal de prueba Baja potencia | Canal de prueba Alta potencia | VHF | UHF1 |
|---|---|---|---|---|
| TX | 1 | 8 | 136,075 | 403,000 |
| RX | 1 | 8 | 136,075 | 403,000 |
| TX | 2 | 9 | 142,575 | 414,150 |
| RX | 2 | 9 | 142,575 | 414,150 |
| TX | 3 | 10 | 146,575 | 425,350 |
| RX | 3 | 10 | 146,575 | 425,350 |
| TX | 4 | 11 | 155,575 | 436,500 |
| RX | 4 | 11 | 155,575 | 436,500 |
| TX | 5 | 12 | 161,575 | 447,675 |
| RX | 5 | 12 | 161,575 | 447,675 |
| TX | 6 | 13 | 167,575 | 458,850 |
| RX | 6 | 13 | 167,575 | 458,850 |
| TX | 7 | 14 | 174,975 | 470,000 |
| RX | 7 | 14 | 174,975 | 470,000 |

*Tabla 3-6 Pruebas de funcionamiento del transmisor*

| Nombre de la prueba | Analizador de comunicaciones | Radio | Equipo de prueba | Comentario |
|---|---|---|---|---|
| Frecuencia de referencia | Modo: PWR MON (monitor de potencia)<br>Frecuencia de prueba del 4to. canal*<br>Monitor: Error de frecuencia<br>Entrada en conector de entrada/ salida de RF ("RF In/Out") | TEST MODE (modo de prueba),<br>Canal de prueba 4, silenciador de portadora | PTT para transmitir continuamen- te (durante la prueba de funciona- miento) | Error de frecuencia:<br>±90 Hz (VHF)<br>±150 Hz (UHF) |
| Potencia de RF | Igual que arriba | TEST MODE (modo de prueba)<br>Canal de prueba 4, silenciador de portadora<br><br>TEST MODE (modo de prueba)<br>Canal de prueba 11, silenciador de portadora | Igual que arriba | Baja potencia:<br>1,0-1,3 W (VHF 1-25 W, UHF 1-25 W)<br>25-29 W (VHF 25-45 W, UHF 25-40 W)<br><br>Alta potencia:<br>25-29 W (VHF 1-25 W, UHF 1-25 W)<br>40-47 W (UHF 25-40 W)<br>45-53 W (VHF 25-45 W) |
| Modulación de voz | Modo: PWR MON (monitor de potencia)<br>Frecuencia de prueba del 4to. canal*<br>Atenuación en -70, entrada en conector de entrada/salida de RF ("RF In/Out")<br>Monitor: Multímetro digital, voltios CA<br>Ajuste el nivel de salida modulada de 1 kHz en 800 mV eficaces (RMS), 800 mV eficaces (RMS) en el conector hembra de CA/CC del equipo de prueba | TEST MODE (modo de prueba)<br>Canal de prueba 4, silenciador de portadora | Igual que arriba; selector del medidor en micrófono | Desviación:<br>2,5 kHz máx.<br>(sep. can. 12,5 kHz).<br>4 kHz máx.<br>(sep. can. 20 kHz).<br>5 kHz máx.<br>(sep. can. 25 kHz). |
| Modulación de voz (interna) | Modo: PWR MON (monitor de potencia)<br>Frecuencia de prueba del 4to. canal*<br>Atenuación en -70, entrada en conector de entrada/salida de RF ("RF In/Out") | TEST MODE (modo de prueba), salida de silenciador de portadora del canal de prueba 4 a la antena | Retire la entrada de modulación | Desviación:<br>2,5 kHz máx.<br>(sep. can. 12,5 kHz).<br>4 kHz máx.<br>(sep. can. 20 kHz).<br>5 kHz máx.<br>(sep. can. 25 kHz). |
| Modulación TPL | Igual que arriba<br>Frecuencia de prueba del 4to. canal*<br>Ancho de banda: estrecha | TEST MODE (modo de prueba), canal de prueba 4<br>TPL | Igual que arriba | Desviación:<br>0,25 - 0,5 kHz<br>(sep. can. 12,5 kHz).<br>0,4 - 0,8 kHz<br>(sep. can. 20 kHz).<br>0,5 - 1,0 kHz<br>(sep. can. 25 kHz). |

* Consulte la tabla 3-5

*Tabla 3-7 Pruebas de funcionamiento del receptor*

| Nombre de la prueba | Analizador de comunicaciones | Radio | Equipo de prueba | Comentario |
|---|---|---|---|---|
| Nivel nominal de audio | Modo: GEN (generador)<br>Nivel de salida: 1,0 mV RF<br>Frecuencia de prueba del 4to. canal*<br>Modulación: Tono de 1 kHz a 3 kHz de desviación<br>Monitor: Multímetro digital: voltios CA | TEST MODE (modo de prueba)<br>Canal de prueba 4,<br>Separación entre canales de 25 kHz,<br>silenciador de portadora | PTT en OFF (desactivado) (centro), selector de medidor en PA de audio | Ajuste el control de volumen en 7,75 V eficaces (RMS) |
| Distorsión | Igual que arriba, excepto la distorsión | Igual que arriba | Igual que arriba | Distorsión < 5,0% |
| Sensibilidad (SINAD) | Igual que arriba, excepto el SINAD; baje el nivel de RF hasta obtener 12 dB de SINAD. | | PTT en OFF (desactivado) (centro) | La entrada de RF debe ser < 0,3 µV |
| Umbral del silenciador de ruido (sólo hay que probar radios con sistemas convencio-nales) | El nivel de RF se fija en 1 mV de RF | Igual que arriba | PTT en OFF (desactivado) (centro), selector de medidor en PA audio, "Spkr/load" (parlante/ carga) en "Speaker" (parlante). | Ajuste el control de volumen en 7,75 V eficaces (RMS) |
| | Igual que arriba, excepto que la frecuencia debe cambiarse por la de un sistema convencional. Suba el nivel de RF desde cero hasta que el radio se desenmudezca. | Fuera de "TEST MODE" (modo de prueba); seleccione un sistema convencional | Igual que arriba | El desenmude-cimiento ocurre a < 0,25 µV.<br>SINAD preferido = 9-10 dB |

* Consulte la tabla 3-5

# Capítulo 4 Programación y ajustes del radio

## 4.1 Introducción

Este capítulo brinda una visión general del Software de Programación (CPS) MOTOTRBO, así como de las aplicaciones del Sintonizador (Tuner) y del AirTracer, todos diseñados para usarse con el sistema operativo Windows 2000/XP. Estos programas están disponibles como se indica en la Tabla 4-1. Con el kit se incluye también un manual de instalación.

**NOTA:** Consulte los procedimientos de programación en los archivos de ayuda en línea correspondientes.

*Tabla 4-1 Kits de programas de software para el radio*

| Description |
| --- |
| *Aplicaciones MOTOTRBO CPS, Tuner y AirTracer |

*Este kit no se puede comprar. Puede descargarse del sitio http://www.motorola.com/businessonline

## 4.2 Configuración del Software de Programación

Las configuraciones del Software de Programación mostradas en la Figura 4-1 y en la Figura 4-2 se emplean para programar el radio.

**NOTA:** Consulte los procedimientos de programación en los archivos de ayuda en línea correspondientes.

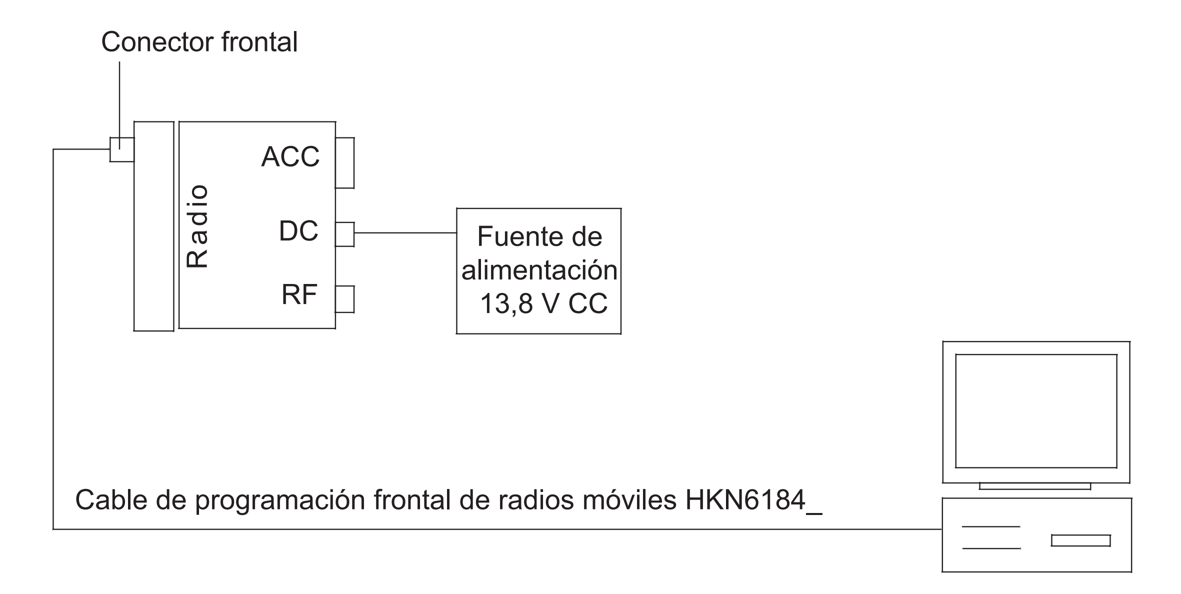



*Figura 4-1 Configuración del Software de Programación a través del conector frontal*

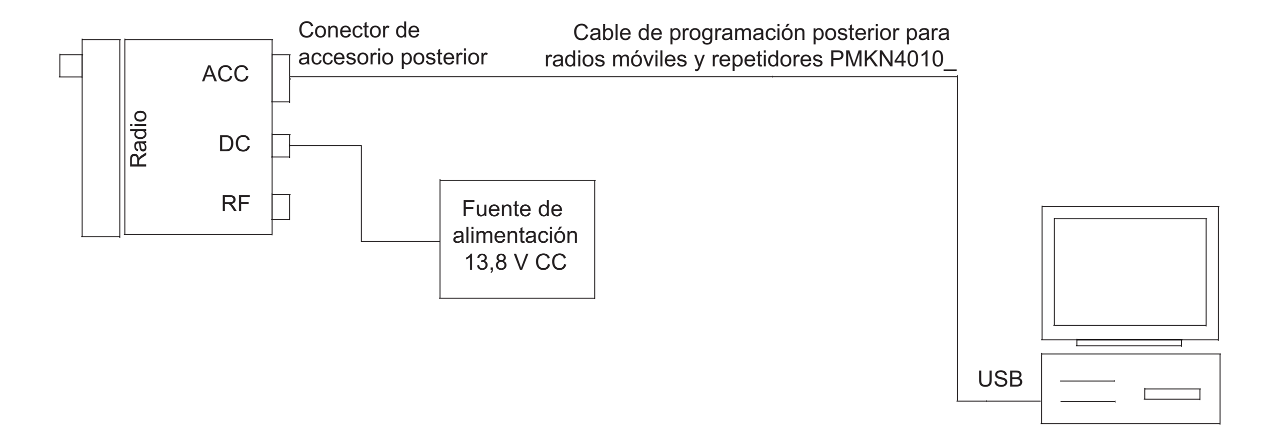



*Figura 4-2* Configuración del Software de Programación a través del conector de accesorio posterior

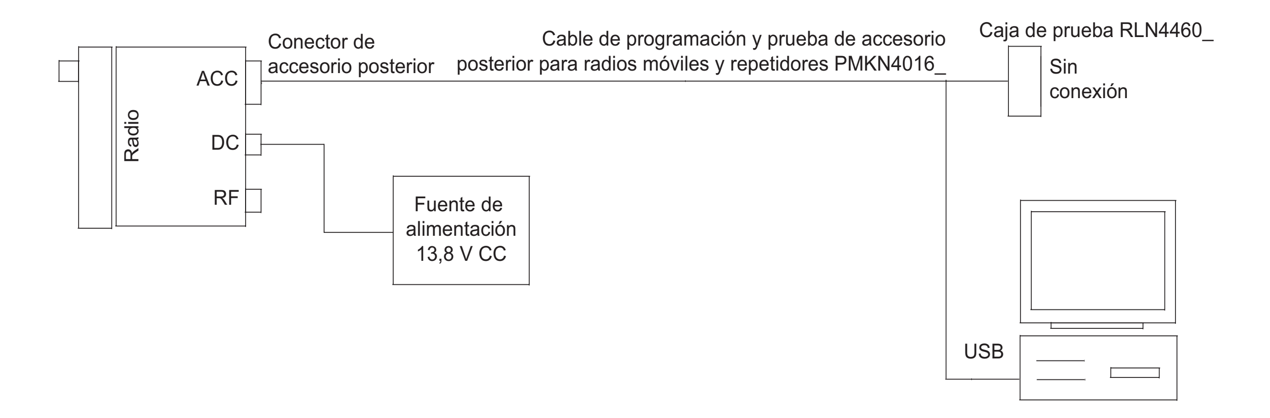



*Figura 4-3* Configuración del Software de Programación con la conexión de la caja de prueba

## 4.3 Herramienta de aplicación AirTracer

La herramienta de aplicación MOTOTRBO AirTracer permite capturar datos de tráfico del radio digital por el aire y guardarlos en un archivo los datos capturados. La herramienta de aplicación AirTracer puede también recuperar y guardar registros de errores internos alojados en los radios MOTOTRBO. Los archivos guardados pueden ser analizados por personal de Motorola debidamente capacitado con el fin de sugerir mejoras en las configuraciones del sistema o de ayudar a localizar problemas.

## 4.4 Configuración para sintonización del radio

Para sintonizar el radio se necesita una computadora personal (PC) con Windows 2000/XP y el programa de sintonización (Tuner) (disponible como parte del kit de CPS MOTOTRBO). Para realizar los procedimientos de sintonización, el radio deberá estar conectado a la PC y a la configuración del equipo de prueba según se ilustra en la Figura 4-4.

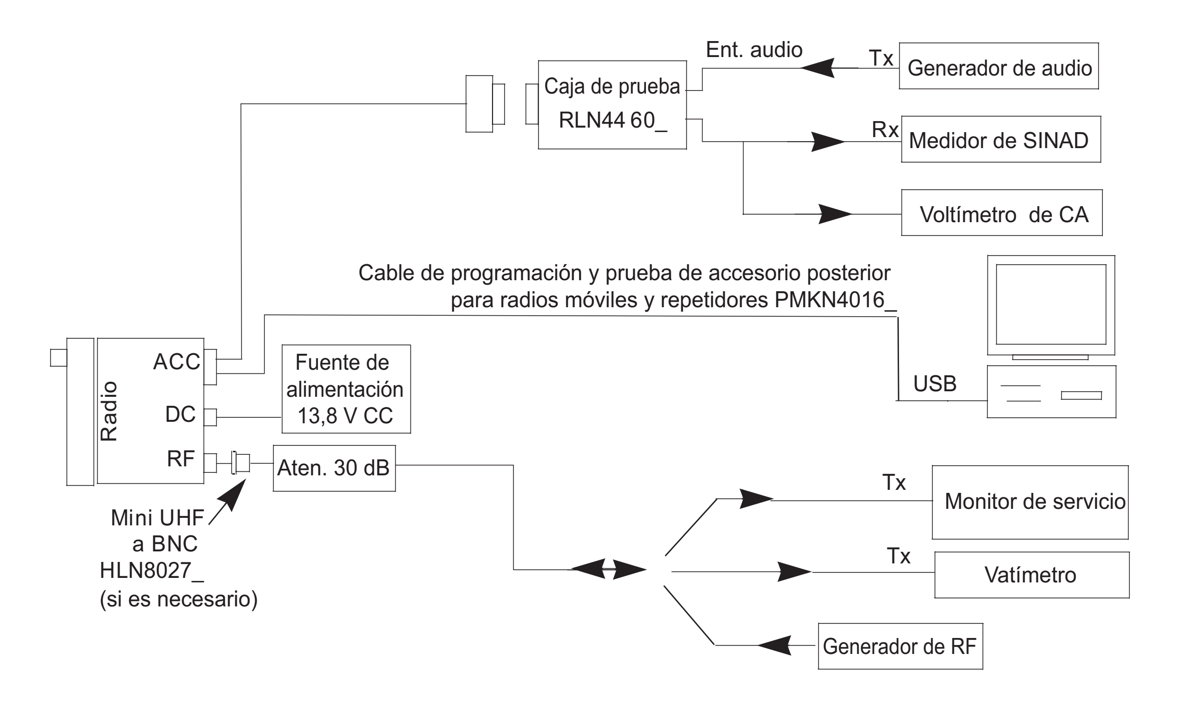



*Figura 4-4 Configuración del equipo de sintonización del radio*

## Notas

# Capítulo 5 Procedimientos de desmontaje y montaje

## 5.1 Introducción

Este capítulo proporciona detalles sobre:

- Mantenimiento preventivo (inspección y limpieza).
- Manipulación segura de componentes CMOS y LDMOS.
- Desmontaje y montaje del radio.
- Procedimientos y técnicas de reparación.

## 5.2 Mantenimiento preventivo

Se recomienda realizar inspecciones visuales y limpiezas periódicas.

### 5.2.1 Inspección

Cerciórese de que las superficies externas del radio estén limpias y de que funcionen todos los controles y conmutadores externos. No es aconsejable inspeccionar los circuitos electrónicos internos.

### 5.2.2 Procedimientos de limpieza

Los procedimientos siguientes describen los productos y métodos de limpieza sugeridos para limpiar las superficies externas e internas del radio. Las superficies externas son la unidad de control y el conjunto de la carcasa. Estas superficies se deben limpiar cada vez que, por inspección visual, se detecte la presencia de manchas, grasa o suciedad.

**NOTA:** Las superficies internas se limpiarán únicamente cuando se desmonte el radio para labores de servicio o reparación.

El único producto recomendado para la limpieza externa del radio es una solución suave de detergente para lavar platos y agua, en una proporción de 0,5%. El único líquido recomendado por el fabricante para limpiar las tarjetas de circuito impreso y sus componentes es el alcohol isopropílico (70% por volumen).



**Precaución**

Los efectos producidos por ciertos productos químicos así como sus vapores pueden ser perjudiciales en determinados plásticos. Evite los aspersores en aerosol, limpiadores para sintonizadores y demás productos químicos.

### Limpieza de las superficies plásticas externas

Aplique la solución de agua y detergente al 0,5% moderadamente con un cepillo de cerdas rígidas, cortas y no metálicas, para eliminar la suciedad depositada sobre el radio. Seque el radio con un trapo suave, absorbente y sin pelusas, o con un pañuelo de papel. Asegúrese de que no quede agua atrapada cerca de conectores, rendijas o hendiduras.

### Limpieza de las tarjetas de circuitos y componentes internos

Puede aplicarse alcohol isopropílico (70%) con un cepillo de cerdas rígidas, cortas y no metálicas, para aflojar cualquier material incrustado o acumulado en sitios difíciles de alcanzar. Cepille con un movimiento tal que permita sacar el material desprendido fuera del radio. Cerciórese de que no caiga alcohol en los controles ni en los componentes ajustables. No use aire comprimido para acelerar el proceso de secado pues podría acumular líquido en sitios inadecuados. Tras concluir la limpieza, seque el área con un trapo suave, absorbente y sin pelusas. No cepille ni aplique alcohol isopropílico al marco, a la unidad de control ni al conjunto de la carcasa.

**NOTA:** Use siempre alcohol limpio y recipientes limpios a fin de evitar la contaminación por materiales disueltos ya usados con anterioridad.

## 5.3 Manipulación segura de componentes CMOS y LDMOS

Esta familia de radios emplea dispositivos de metal-óxido-semiconductor complementario (CMOS), los cuales pueden dañarse al ser sometidos a una descarga electrostática o alto voltaje. El daño puede permanecer latente y ocasionar fallas al cabo de semanas o meses. Por consiguiente, se deben tomar medidas de precaución especiales para evitar daños a estos dispositivos durante el desmontaje, la localización de problemas y la reparación.

Las medidas de precaución para manipulación de circuitos CMOS son obligatorias y revisten especial importancia en ambientes de baja humedad.

NO comience a desmontar el radio sin antes leer la siguiente nota de PRECAUCIÓN.



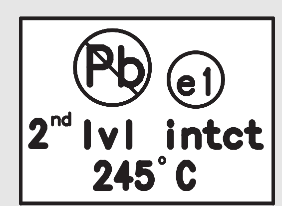
Precaución

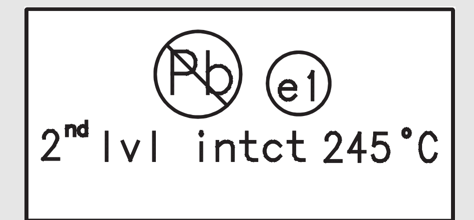
**Este radio contiene dispositivos sensibles a la electricidad estática. No abra el radio salvo que usted esté adecuadamente conectado a tierra. Al trabajar con esta unidad, observe las precauciones siguientes:**

- Guarde y transporte todos los dispositivos CMOS en un material conductor de forma que todos los contactos expuestos queden unidos eléctricamente. No introduzca dispositivos CMOS en las bandejas convencionales de espuma plástica utilizadas para almacenar y transportar otros dispositivos semiconductores.
- Conecte a tierra la superficie de trabajo del banco de prueba a fin de proteger los dispositivos CMOS. Es aconsejable usar una muñequera antiestática, dos cordones de conexión a tierra, una cubierta aisladora de mesa y una cubierta aisladora de piso.
- Use una muñequera conductora conectada a tierra en serie con una resistencia de 100k. (Las muñequeras antiestáticas de repuesto que se conectan con la cubierta superior del banco de prueba están identificadas con el número de pieza Motorola 4280385A59).
- No use ropa de Nylon mientras que esté manipulando dispositivos CMOS.
- No inserte ni retire dispositivos CMOS sin antes interrumpir la alimentación. Cerciórese de que ninguna de las fuentes de alimentación utilizadas para probar dispositivos CMOS genere sobrevoltajes transitorios.
- Al enderezar terminales de contacto de componentes CMOS use cintas de conexión a tierra en el equipo utilizado.
- Al soldar, utilice un soldador con conexión a tierra.
- En lo posible, al manipular dispositivos CMOS hágalo por el encapsulado y no por los conductores. Antes de tocar la unidad, toque un punto conectado a tierra para disipar la carga estática que pueda haberse acumulado en su cuerpo. El encapsulado y el sustrato podrían estar conectados eléctricamente; de ser así, la incidencia de una descarga sobre la caja podría ocasionar el mismo daño que tocar los conductores.

## 5.4 Procedimientos y técnicas de reparación – Generalidades

**NOTA** Los productos preferidos desde el punto de vista medioambiental (EPP, Environmentally Preferred Products), identificados por los distintivos en las tarjetas de circuito impreso (ver ejemplos más abajo), fueron desarrollados y montados usando componentes y técnicas de soldadura compatibles con las normas de la Unión Europea plasmadas en la **Directiva 2002/95/EC sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas** y en la **Directiva 2002/96/EC sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos**. Para mantener la conformidad y confiabilidad del producto, use solamente los componentes Motorola especificados en este manual.




Toda reparación o reprocesamiento de productos preferidos desde el punto de vista medioambiental deberá ser realizado usando alambre de soldadura y fundente en pasta libres de plomo, según se establece en la tabla siguiente:

*Tabla 5-1 Lista de números de parte de alambre de soldadura sin plomo*

| Número de parte Motorola | Aleación | Tipo de fundente | Contenido de fundente por peso | Punto de fusión | Número de parte del proveedor | Diámetro | Peso |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1088929Y01 | 95,5 Sn / 3,8 Ag / 0,7 Cu | Versión RMA | 2,7-3,2% | 217ºC | 52171 | 0,381 mm (0,015 pol.) | Carrete de 454 gramos (1 lb) |

*Tabla 5-2 Lista de números de parte de fundente en pasta para soldadura sin plomo*

| Número de parte Motorola | Número de parte del fabricante | Viscosidad | Tipo | Composición y porcentaje metálico | Temperatura en forma líquida |
|---|---|---|---|---|---|
| 1085674C03 | NC-SMQ230 | 900-1000 KCP Brookfield (5 rpm) | Tipo 3 (-325/+500) | (95,5% Sn - 3,8% Ag - 0,7% Cu) 89,3% | 217°C |

### Reposición y sustitución de partes

Los componentes dañados deben sustituirse por componentes idénticos. De no haber partes de repuesto idénticas en su localidad, consulte la lista de partes para determinar el número de parte Motorola correcto y solicitarla it.

### Tarjetas de circuito rígidas

Esta familia de radios utiliza tarjetas de circuito impreso de capas múltiples pegadas. Puesto que no se puede acceder a las capas internas, hay que seguir algunas indicaciones especiales al soldar y desoldar componentes. Los agujeros metalizados podrían estar interconectando varias capas del circuito impreso. Por ello, proceda cuidadosamente para evitar desprender del agujero metalizado el contacto enchapado del circuito.

Cuando tenga que soldar cerca de un conector:

- Evite depositar accidentalmente soldadura en el conector.
- Tenga cuidado de no formar puentes de soldadura entre los pines del conector.
- Inspeccione detenidamente su trabajo para detectar cortocircuitos producidos por puentes de soldadura.

## 5.5 Desmontaje y montaje del radio – Generalidades

Puesto que estos radios se pueden desmontar y volver a montar con apenas siete tornillos (entre tarjeta y carcasa), es importante prestar especial atención a los broches y lengüetas, así como a la manera como las piezas se alinean entre sí.

Para desmontar el radio se necesitan las herramientas siguientes:

- Destornillador plano pequeño
- Herramienta de desmontaje (número de parte Motorola 6686119B01)
- Destornillador dinamométrico (5-30 lb-pulg. o 0,6-3,5 N-m) (número de parte Motorola RSX4043A)
- Punta destornilladora TORX™ T20
- Punta destornilladora TORX™ T10
- Punta destornilladora TORX™ T6 (para uso con tarjeta opcional solamente)
- Destornillador de cubo de 5/16 pulg. (modelos con GPS solamente)

De exigir una inspección o servicio más completos que la inspección rutinaria de nivel básico, envíe el radio a un centro de servicio Motorola listed in Apéndice B.

Realice los procedimientos siguientes de desmontaje sólo si es necesario.

## 5.6 Desmontaje del radio – Descripción detallada

El procedimiento para retirar y reemplazar la unidad de control, la cubierta superior y la tarjeta del transceptor es similar para todos los modelos. Por consiguiente, en esta sección se ofrece un procedimiento típico, seguido de los procedimientos de desmontaje detallado para cada modelo específico de unidad de control.

### 5.6.1 Desmontaje de la unidad de control

1. Inserte la herramienta de desmontaje en la ranura entre la unidad de control y el conjunto del radio como se muestra en la Figura 5-1.
2. Presione la herramienta de desmontaje debajo de la unidad de control para soltar los sujetadores.

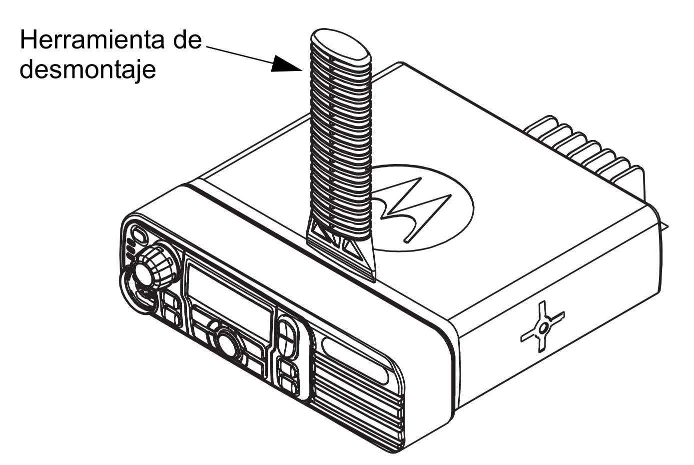



*Figura 5-1 Desmontaje de una unidad de control típica.*

3. Tire de la unidad de control para separarla del conjunto del radio, como se muestra en la Figura 5-2.

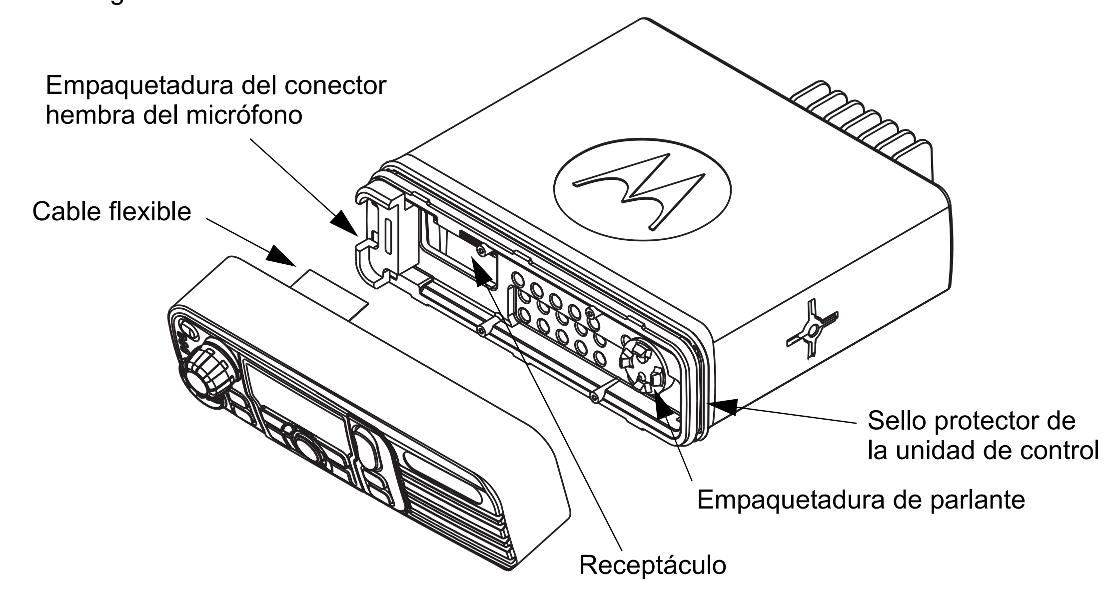



*Figura 5-2 Extracción de la conexión del flexible*

4. Retire el cable flexible del receptáculo en el conjunto del radio como se muestra en la Figura 5-2.
5. Seguidamente retire el sello de la unidad de control, el conector hembra del micrófono y la empaquetadura del parlante.

## 5.6.2 Desmontaje de la cubierta superior

1. Inserte la herramienta de desmontaje entre la cubierta superior y el chasis como se muestra en la Figura 5-3.
2. Presione sobre la herramienta de desmontaje hasta que la pared lateral de la cubierta superior se separe de los elementos de montaje del soporte giratorio.
3. Levante la cubierta superior del chasis.

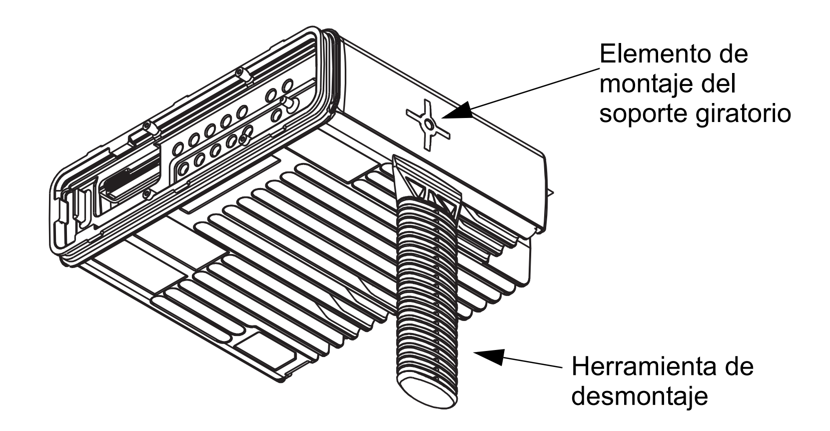



*Figura 5-3 Desmontaje de la cubierta superior.*

### 5.6.3 Extracción de la tarjeta del transceptor

1. Saque los siete tornillos de la cubierta moldeada usando un destornillador TORX™ T20 como se muestra en la Figura 5-4.

**NOTA:** No retire las juntas herméticas de los tornillos.

2. Levante del chasis la cubierta moldeada.

**NOTA:** Para modelos de VHF solamente: compruebe que las juntas conductoras térmicas dispuestas sobre el bloque disipador de calor estén intactas. Reemplácelas si presentan algún daño. Consulte la Figura 5-51.

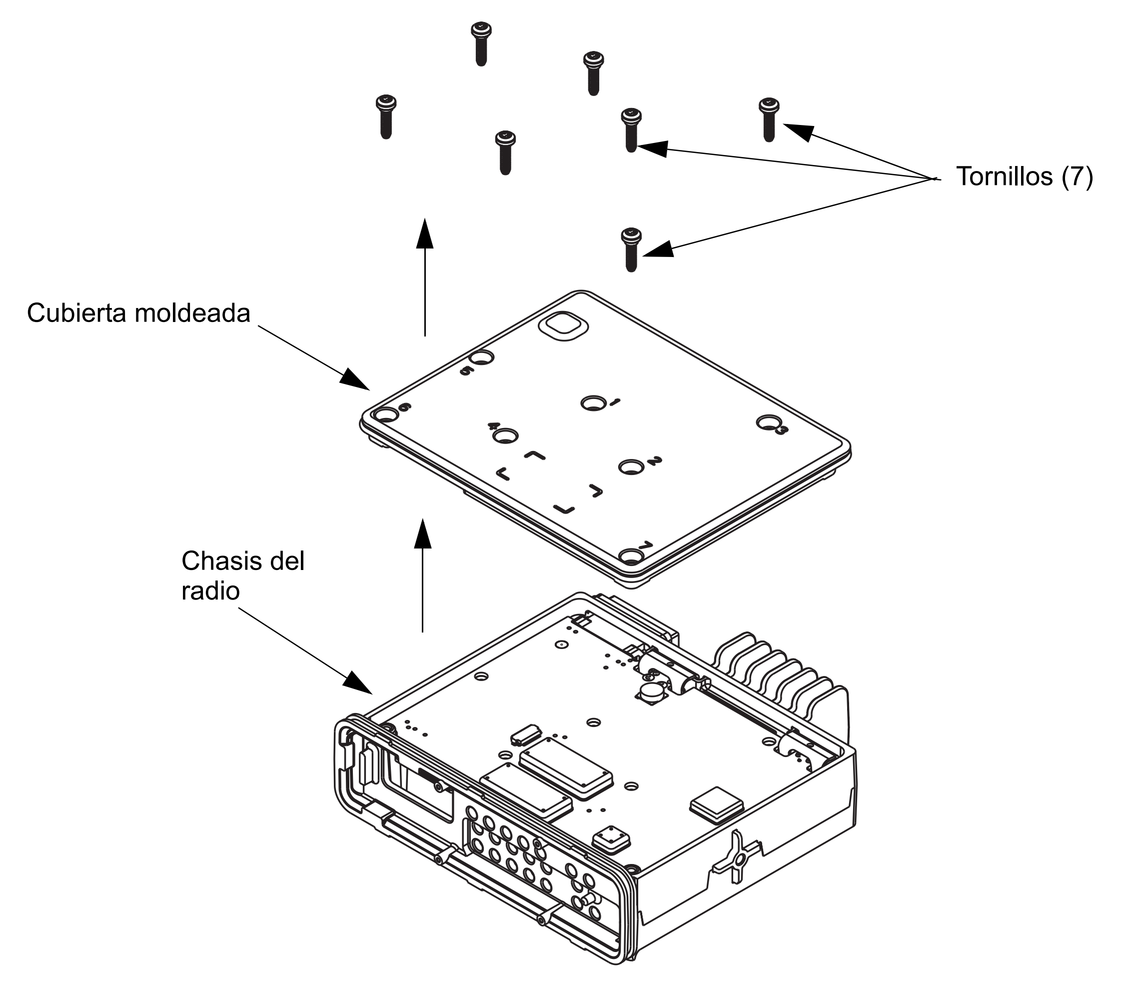



*Figura 5-4 Desmontaje de la cubierta moldeada.*

3. Retire el conector de accesorio del conjunto del radio; para ello inserte un destornillador plano en la ranura ubicada por el lado del conector, como se muestra en la Figura 5-5.




El conector de accesorio nunca debe ser retirado sin antes retirar la cubierta del radio.

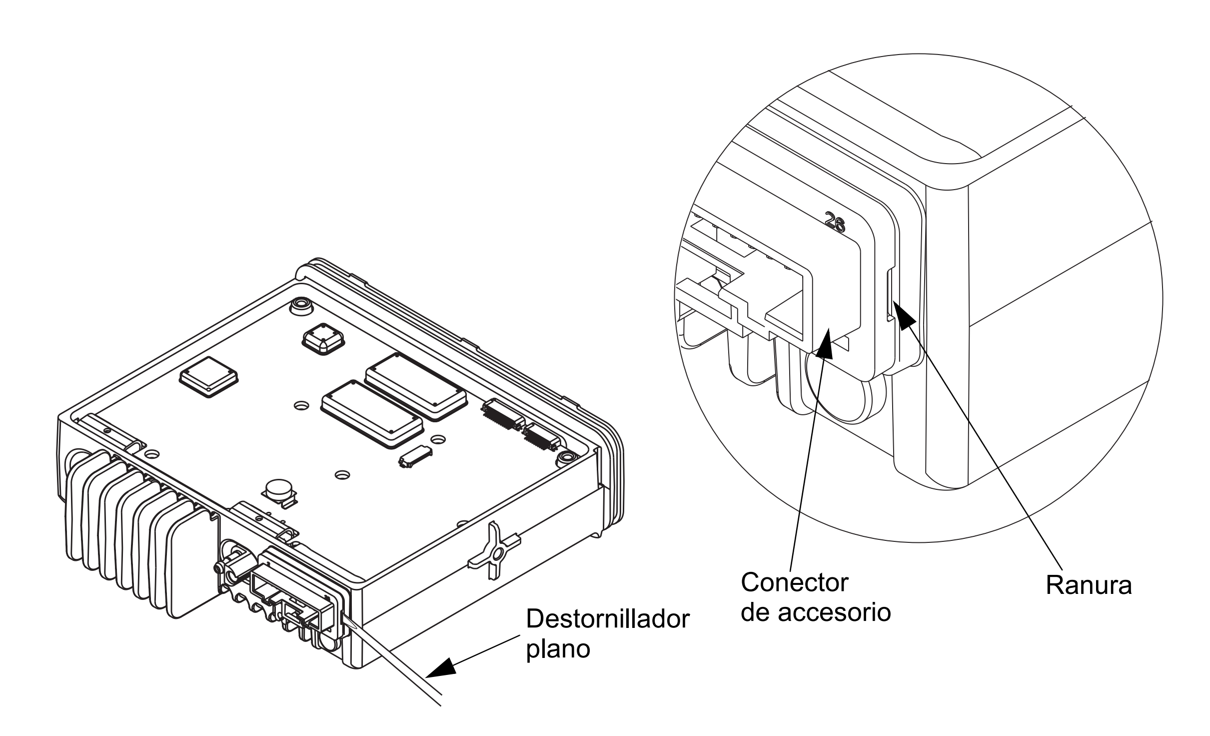



*Figura 5-5 Desmontaje del conector de accesorio*

4. Retire los clips de retención de RF/CC haciendo palanca suavemente con un destornillador plano, como se muestra en la Figura 5-6.

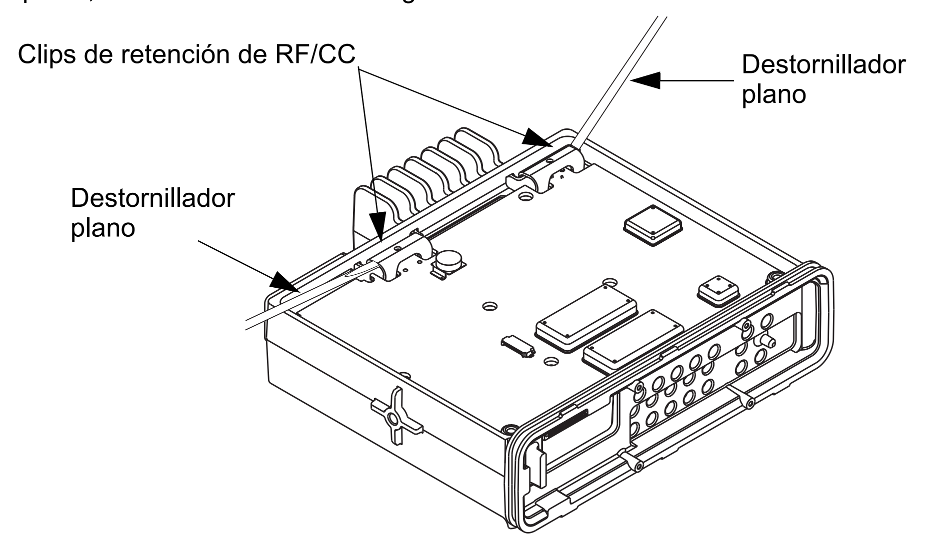



*Figura 5-6 Desmontaje de los clips de retención de RF/CC*

5. En modelos con GPS, desconecte del radio el cable de GPS como se muestra en la Figura 5-7.

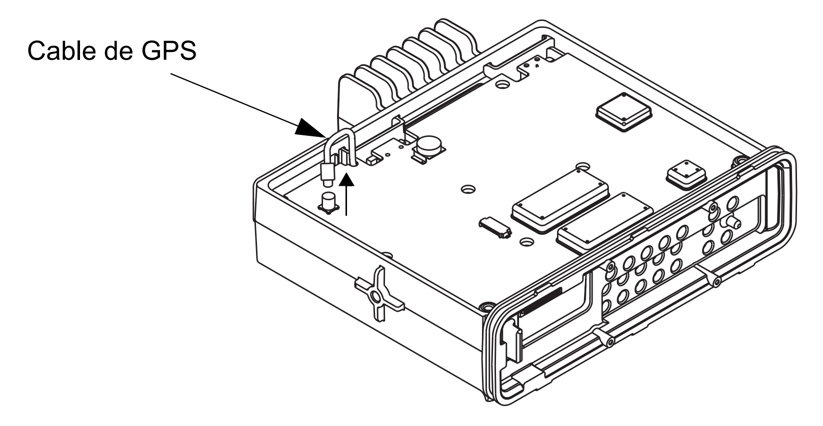



*Figura 5-7 Desmontaje del cable de GPS*

6. Saque la tarjeta del transceptor; para ello introduzca un dedo dentro de la abertura dispuesta en la parte frontal del radio, presione suavemente hacia arriba sobre el conector de 30 conductores y levante la parte frontal de la tarjeta del transceptor, como se muestra en la Figura 5-8. Seguidamente, deslice la tarjeta del transceptor hacia el frente del radio para poder sacar del chasis los conectores de RF/CC. Manipule la tarjeta del transceptor sólo por los bordes y guárdela en una bolsa antiestática.

**NOTA:** Si las empaquetaduras del conector de RF/CC se quedan en el chasis, retírelas y colóquelas en los respectivos conectores.


**Precaución**

Las juntas conductoras térmicas pueden actuar como adhesivo y provocar tensión mecánica sobre componentes críticos de la tarjeta del transceptor si dicha tarjeta se levanta demasiado rápido.

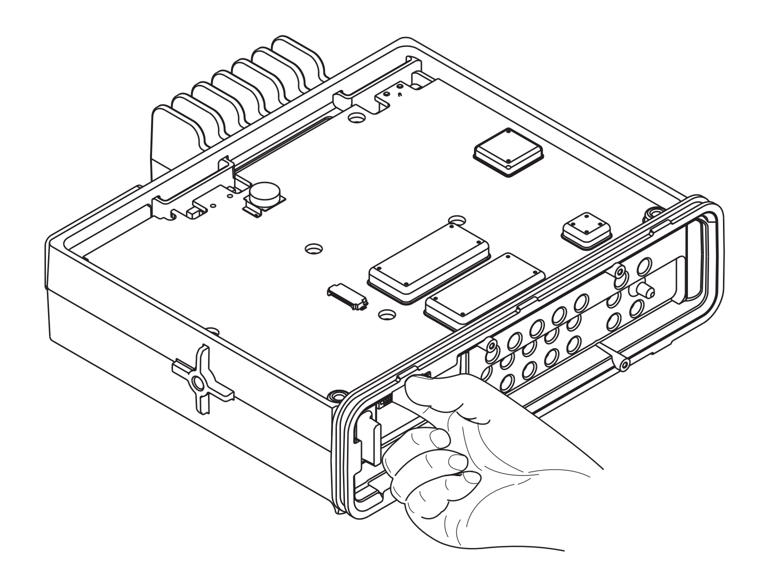


*Figura 5-8 Extracción de la tarjeta del transceptor*

### 5.6.4 Extracción del conector de la antena de GPS (para modelos con GPS solamente)

1. Usando un destornillador de cubo de 5/16 pulgada, retire la tuerca del conector de la antena de GPS y saque la arandela de la tuerca de seguridad.
2. Empuje el conector hacia dentro del chasis y tire hacia arriba del cable para sacar el conector del chasis.

### 5.6.5 Desmontaje de la unidad de control con pantalla

1. Desconecte el enchufe del parlante de la tarjeta de la unidad de control.
2. Desenchufe de la tarjeta de la unidad de control, el flexible de la pantalla de cristal líquido; para ello levante suavemente hacia arriba la puerta del conector.

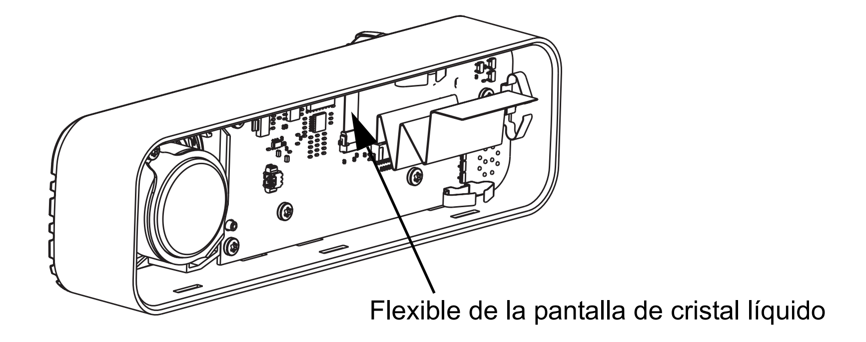



*Figura 5-9 Desmontaje del flexible de la pantalla de cristal líquido*

3. Retire con los dedos las teclas de las flechas izquierda y derecha ubicadas en el frente del conjunto de la unidad de control.

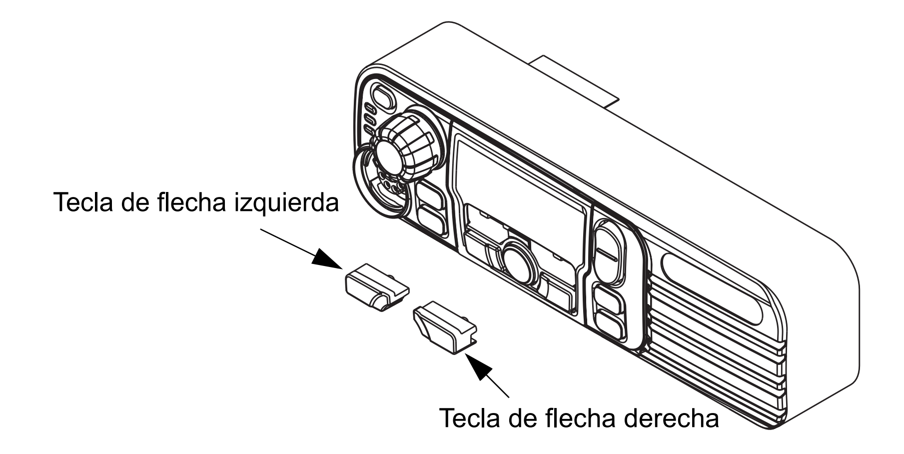



*Figura 5-10 Desmontaje de las teclas de flechas izquierda y derecha*

4. Retire los cinco tornillos de la tarjeta de la unidad de control usando el destornillador TORX™ T10.

**NOTA:** No toque ni contamine los contactos conductores de la tarjeta de la unidad de control.

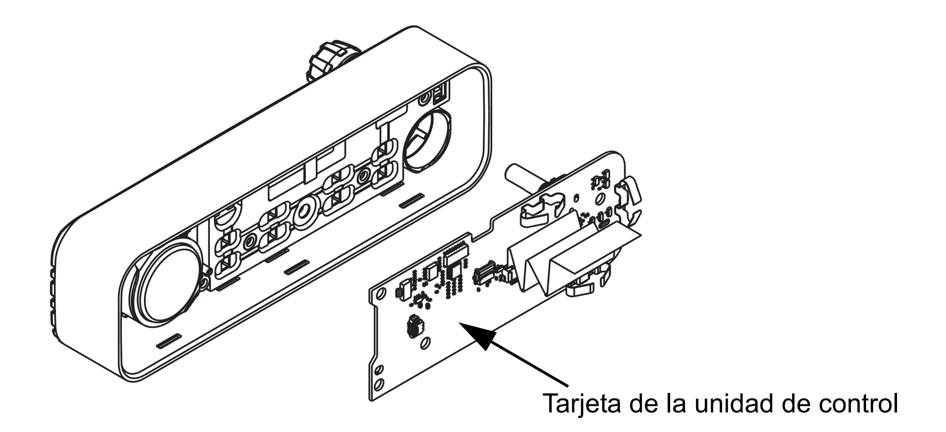



*Figura 5-11 Desmontaje de la tarjeta de la unidad de control*

5. Retire el teclado de la carcasa de la unidad de control; para ello levante el teclado de goma.

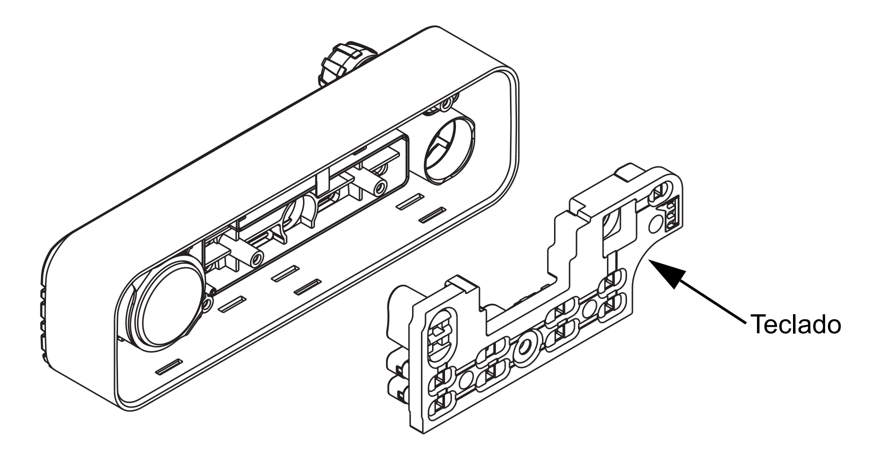



*Figura 5-12 Extracción del teclado*

**NOTA:** Tenga cuidado de no tocar ni contaminar los contactos de material conductivo del teclado.

6. Retire la pantalla de cristal líquido de la carcasa de la unidad de control.
7. Retire el retenedor del parlante de la carcasa de la unidad de control; para ello saque el tornillo con un destornillador TORX™ T10 y desenganche el retenedor de la carcasa de la unidad de control.
8. Retire el parlante de la carcasa de la unidad de control.

9. Retire la perilla de volumen de la carcasa de la unidad de control; para ello tire de ella hasta liberarla del mecanismo de encaje a presión.

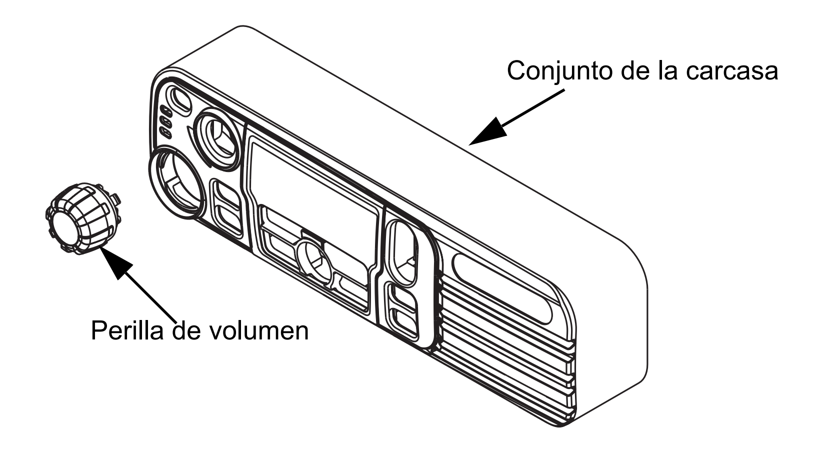



*Figura 5-13 Desmontaje de la perilla de volumen*

### 5.6.6 Desmontaje de la unidad de control con pantalla numérica

1. Desconecte el enchufe del parlante de la tarjeta de la unidad de control.
2. Retire los cinco tornillos de la tarjeta de la unidad de control usando el destornillador TORX™ T10.
3. Retire la tarjeta del conjunto de la unidad de control; para ello presione sobre los botones del teclado y sobre el conector hembra del micrófono. Manipule la tarjeta de la unidad de control sólo por los bordes y guárdela en una bolsa antiestática.

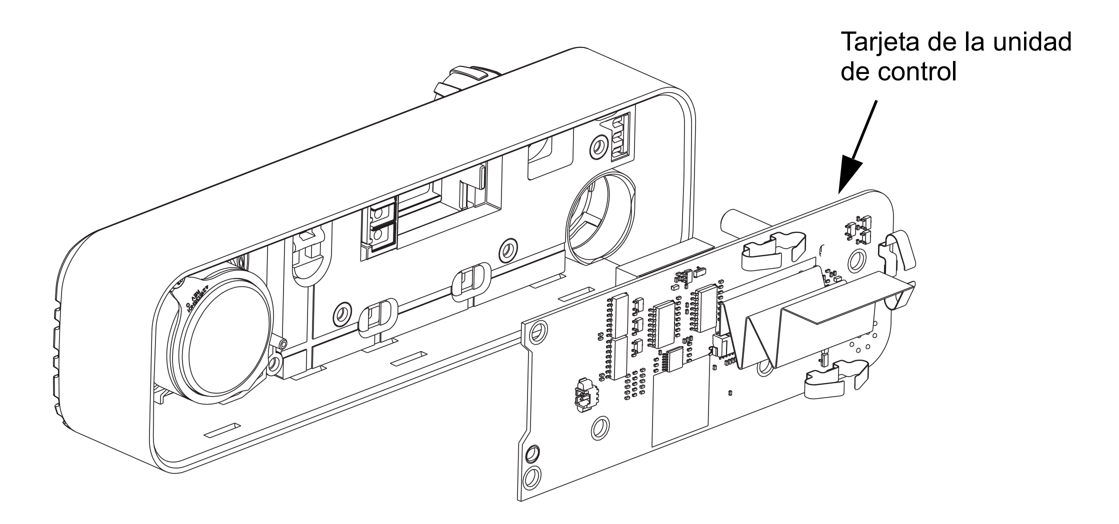



*Figura 5-14 Desmontaje de la tarjeta de la unidad de control*

**NOTA:** No toque ni contamine los contactos conductores de la tarjeta de la unidad de control.

4. Retire la guía de luces de los iconos de su soporte.

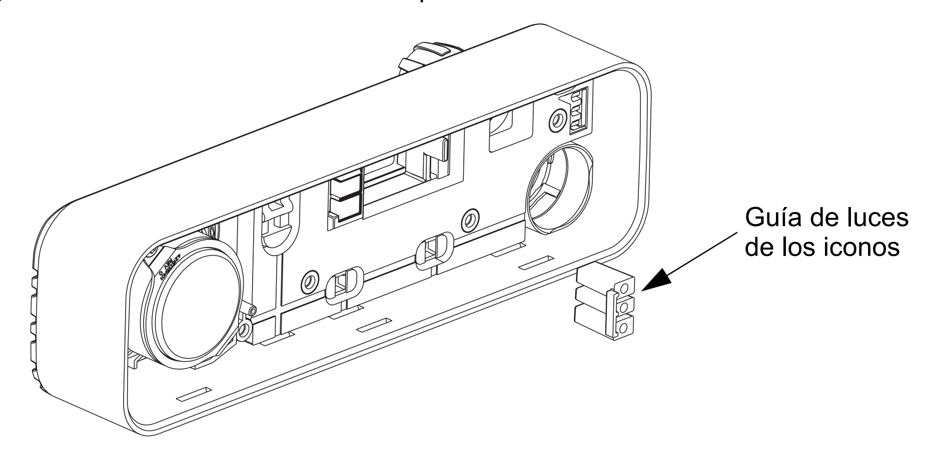



*Figura 5-15 Desmontaje de la guía de luces de los iconos*

5. Retire el teclado de la carcasa de la unidad de control; para ello levante el teclado de goma.

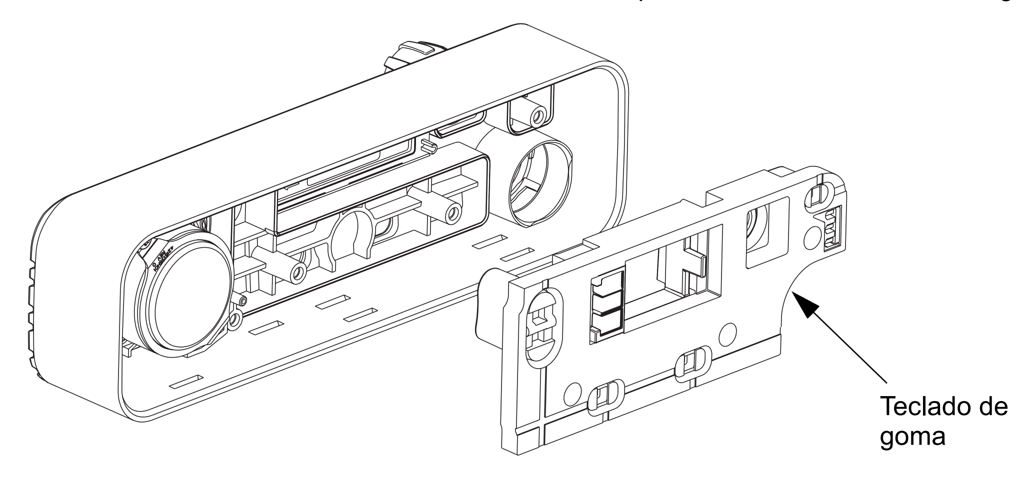



*Figura 5-16 Desmontaje del teclado*

**NOTA:** Tenga cuidado de no tocar ni contaminar los contactos de material conductivo del teclado.

6. Retire del teclado el soporte de la guía de luces de los iconos.

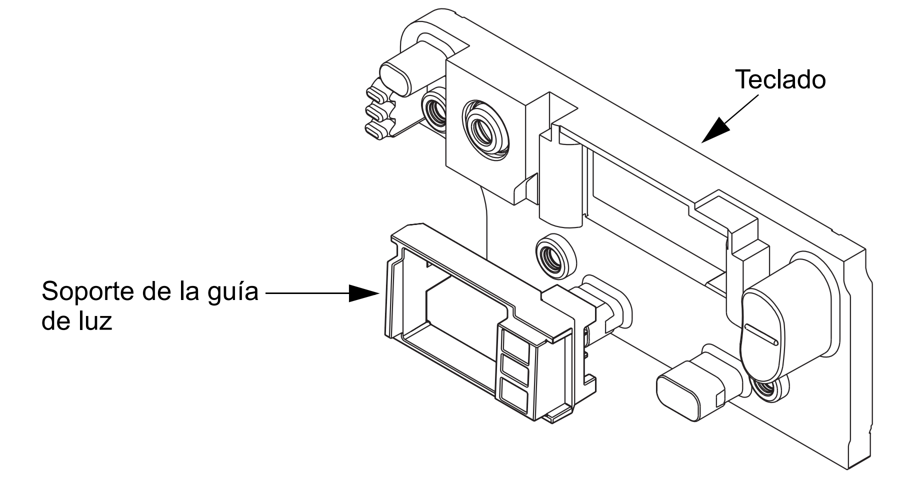



*Figura 5-17 Desmontaje del soporte de la guía de luces de los iconos*

7. Retire el retenedor del parlante de la carcasa de la unidad de control; para ello saque el tornillo con un destornillador TORX™ T10 y desenganche el retenedor de la carcasa de la unidad de control.
8. Retire el parlante de la carcasa de la unidad de control.
9. Retire la perilla de volumen de la carcasa de la unidad de control; para ello tire de ella hasta liberarla del mecanismo de encaje a presión.

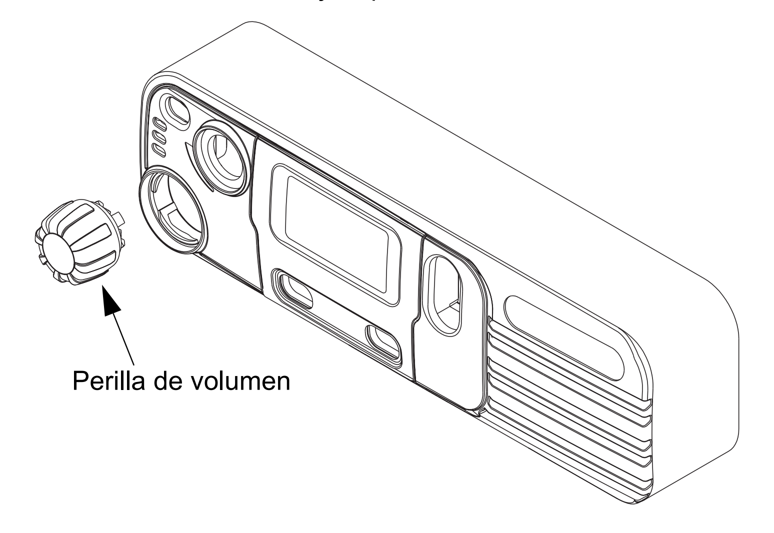



*Figura 5-18 Desmontaje del parlante y de la perilla de volumen*

# 5.7 Montaje del radio – Descripción detallada

## 5.7.1 Unidad de control con pantalla

1. Coloque la pantalla de cristal líquido dentro de la carcasa de la unidad de control; asegúrese de alinear el elemento en forma de "D" de la pantalla de cristal líquido con la correspondiente espiga de acople dispuesta en la carcasa. Consulte la Figura 5-19.

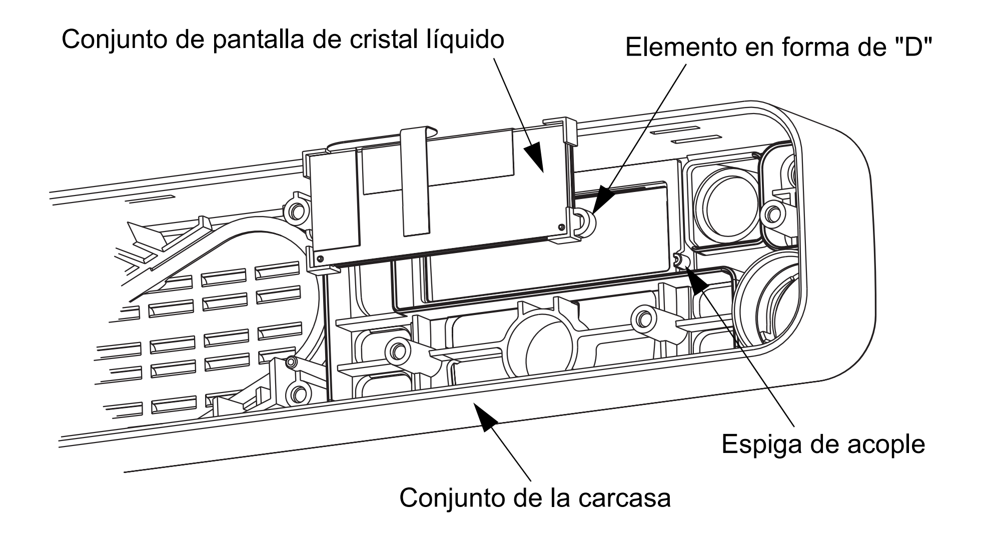



*Figura 5-19 Colocación de la pantalla de cristal líquido*

2. Monte el teclado a la carcasa de la unidad de control:
   a. Si están instalados, retire los botones de flechas izquierda y derecha; tire de ellos para sacarlos. Póngalos a un lado para reinstalarlos más adelante.
   b. Monte el teclado en la carcasa de la unidad de control; asegúrese de alinear las teclas con las aberturas correspondientes de la carcasa de la unidad de control. Consulte la Figura 5-20.

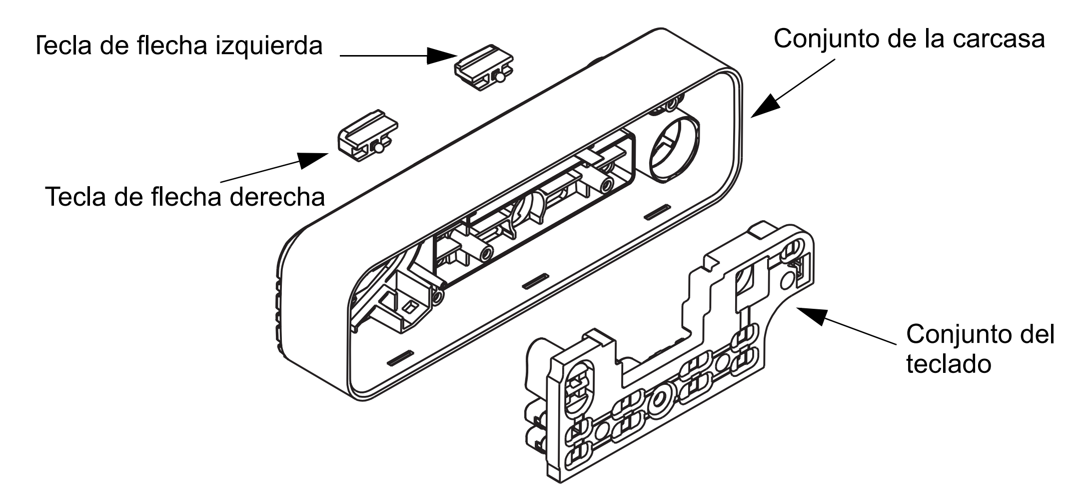



*Figura 5-20 Conjunto del teclado*

**NOTA:** Tenga cuidado de no tocar ni contaminar los contactos de material conductivo del teclado.

3. Monte la guía de luces y el respectivo soporte en la ranura del teclado como se muestra en la Figura 5-21.

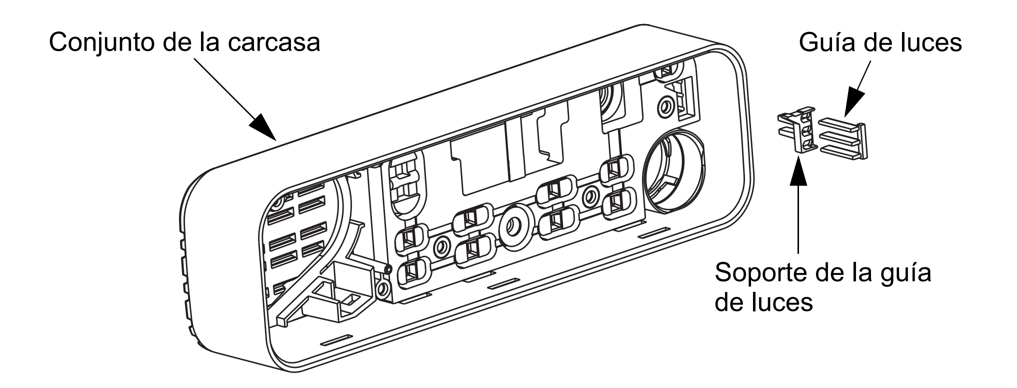



*Figura 5-21 Montaje de la guía de luces*

4. Monte la tarjeta de circuito impreso en el conjunto de la unidad de control.
   a. Monte el sello del conector hembra del micrófono alrededor del conector, como se muestra en la Figura 5-22.

**NOTA:** Asegúrese de que el conector hembra del micrófono esté libre de polvo y suciedad.

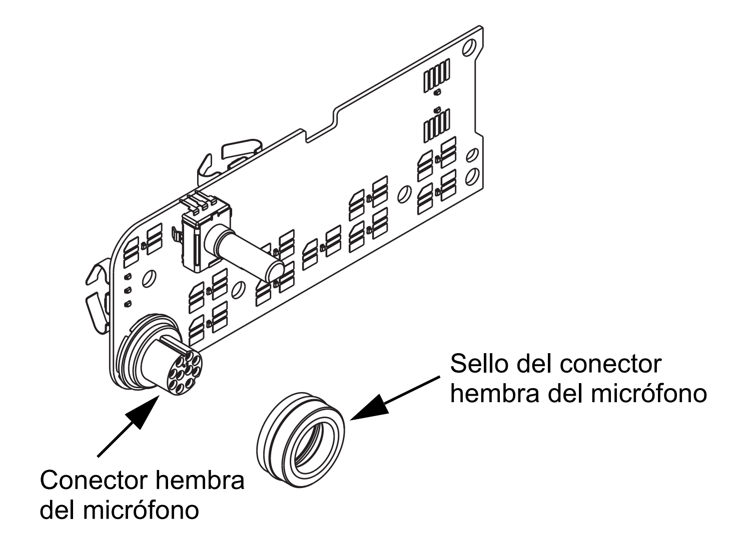



*Figura 5-22 Montaje del sello del conector hembra del micrófono*

   b. Monte la tarjeta en el conjunto de la unidad de control usando el conector hembra del micrófono como punto principal de alineación. Cerciórese de que el flexible de la pantalla de cristal líquido esté extendido a través de la ranura de la tarjeta. Verifique que la tarjeta esté debidamente asentada; para ello asegúrese de que el pasador de guía de la carcasa pase a través de la tarjeta. Consulte la Figura 5-23..

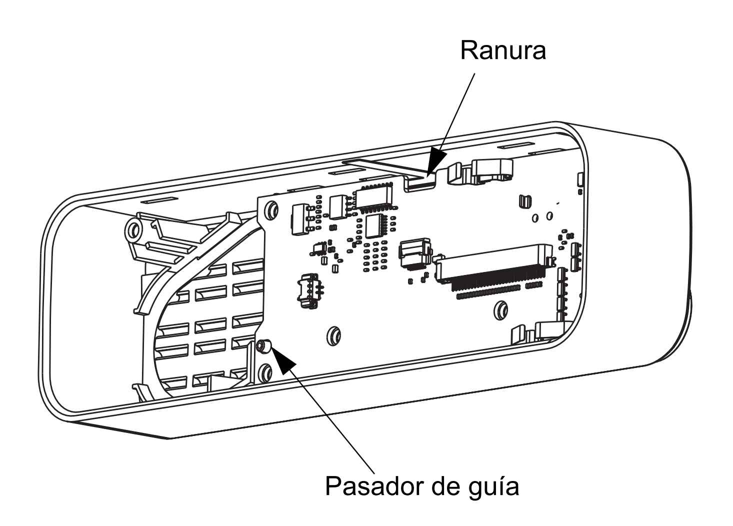



*Figura 5-23 Montaje de la tarjeta en el conjunto de la unidad de control*

c. Usando un destornillador TORX™ T10, apriete los cinco tornillos a aproximadamente 0,882 N-m (7,8 lb-pulg.) en la secuencia mostrada en la Figura 5-24.

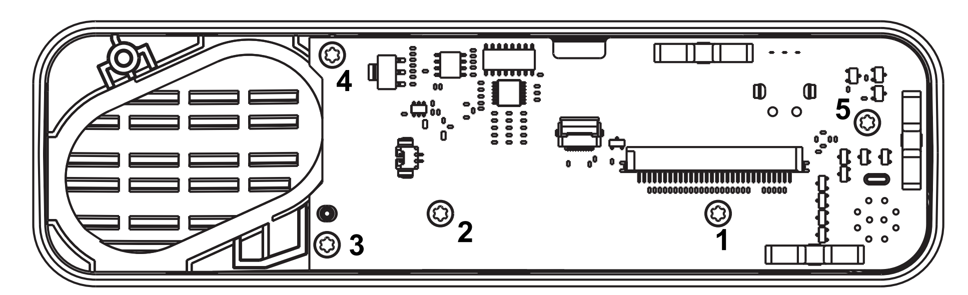



*Figura 5-24 Secuencia de apriete de los tornillos*

5. Monte el parlante en el conjunto de la unidad de control.

a. Coloque el parlante en el conjunto de la unidad de control como se muestra en la Figura 5-25.

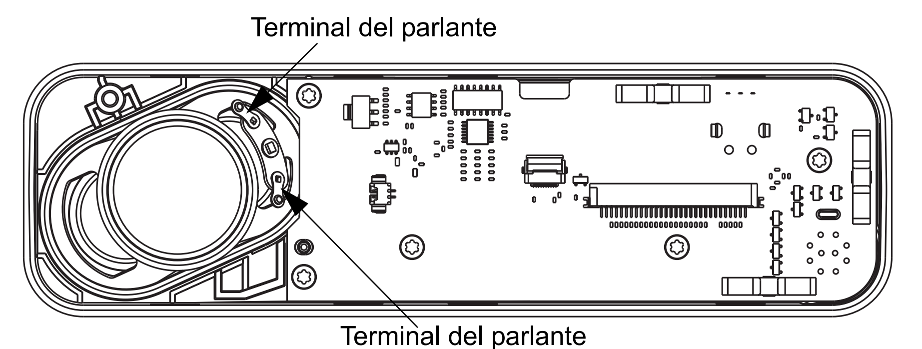



*Figura 5-25 Conjunto del parlante*

b. Enganche un lado del retenedor del parlante en el conjunto de la unidad de control como se muestra en la Figura 5-26.

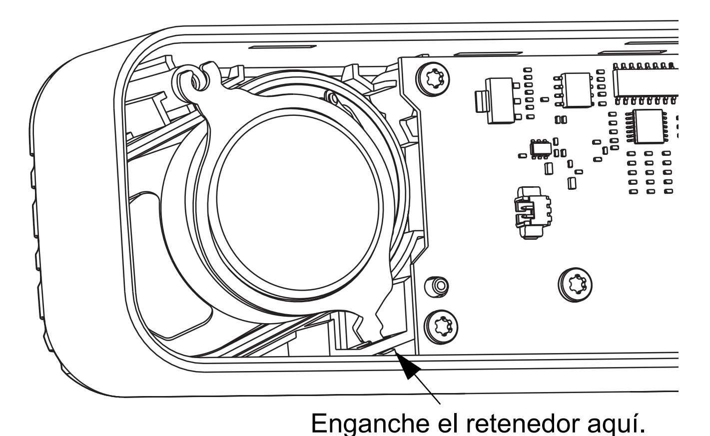



*Figura 5-26 Montaje del retenedor del parlante*

c. Coloque un tornillo en el otro extremo del retenedor del parlante y apriete el tornillo a 0,882 N-m (7,8 lb-pulg.) usando un destornillador TORX™ T10.

d. Conecte el enchufe del parlante en el respectivo conector en la tarjeta de la unidad de control.

6. Inserte el flexible de la pantalla de cristal líquido en la tarjeta de la unidad de control y suavemente cierre la puerta.
7. Monte las teclas de flechas izquierda y derecha en las aberturas de la carcasa de la unidad de control y presiónelas hacia dentro para que enganchen en su lugar, como se muestra en la Figura 5-27.

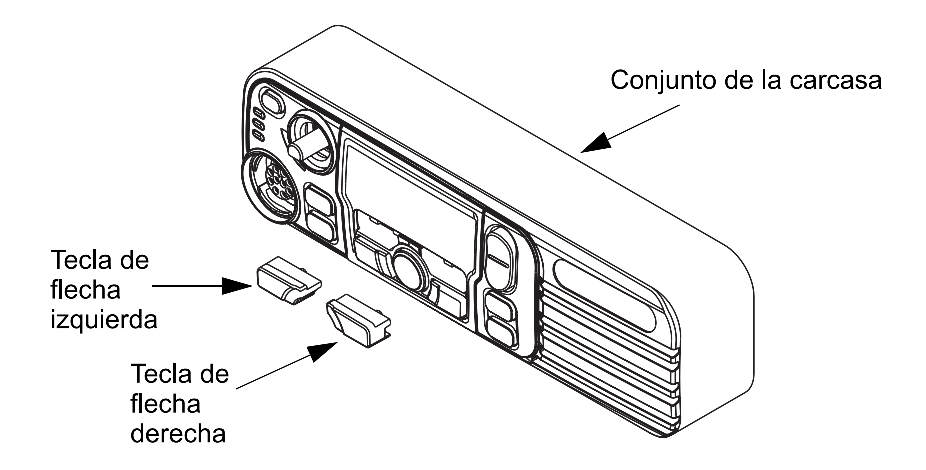



*Figura 5-27 Montaje de las teclas de flechas izquierda y derecha*

8. Monte el cable flexible en el conector respectivo de la tarjeta de la unidad de control; cerciórese de que quede bien asentado, como se muestra en la Figura 5-28.

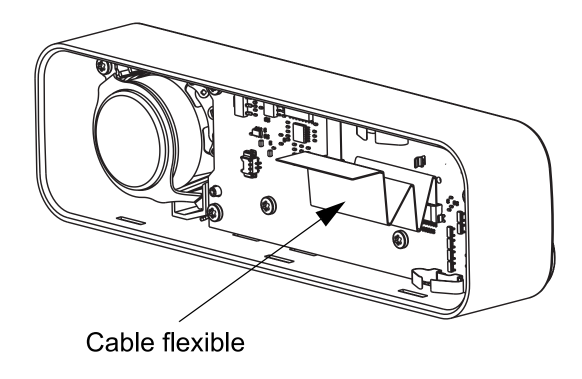



*Figura 5-28 Montaje del cable flexible*

9. Oriente la perilla de volumen de manera que el agujero interior en forma de "D" se acople con el vástago del codificador de volumen y presione la perilla de volumen hacia dentro del conjunto de la unidad de control hasta que se enganche en el mecanismo de sujeción y gire libremente. Consulte la Figura 5-29.

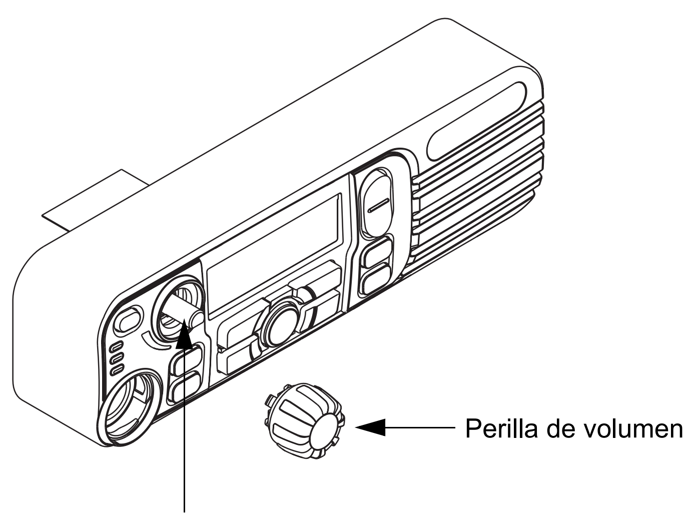



*Figura 5-29 Montaje de la perilla de volumen*

## 5.7.2 Unidad de control con pantalla numérica

1. Coloque el soporte de la guía de luces de los iconos en el teclado. Consulte la Figura 5-30.

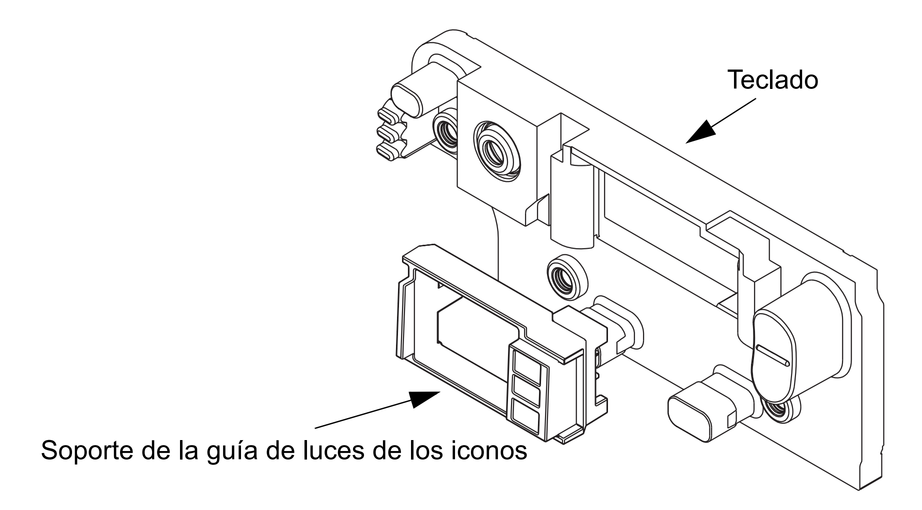



*Figura 5-30 Montaje del soporte de la guía de luces de los iconos*

2. Monte el teclado en la carcasa de la unidad de control; asegúrese de alinear las teclas con las aberturas correspondientes de la carcasa de la unidad de control. Consulte la Figura 5-31.

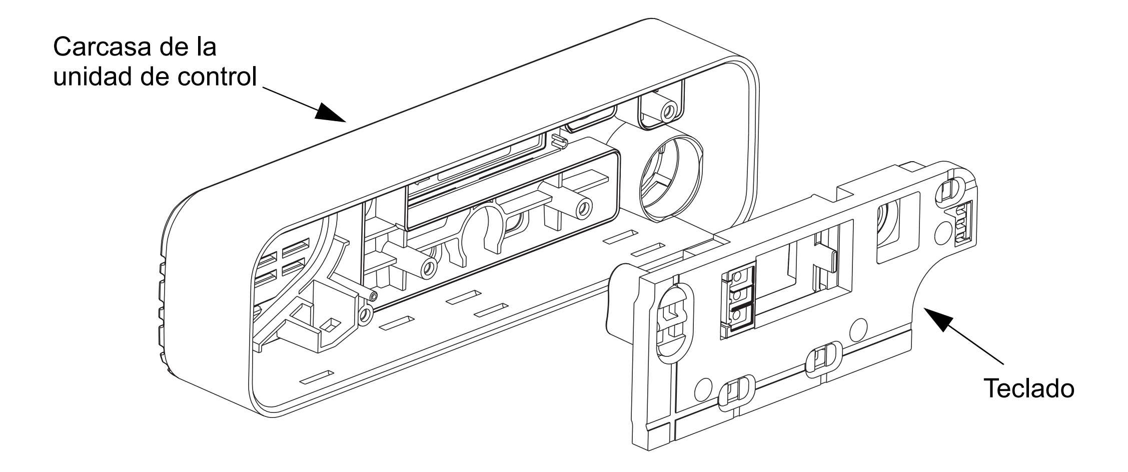



*Figura 5-31 Conjunto del teclado*

**NOTA:** Tenga cuidado de no tocar ni contaminar los contactos de material conductivo del teclado.

3. Monte la guía de luces de los iconos en su respectivo soporte, como se muestra en la Figura 5-32.

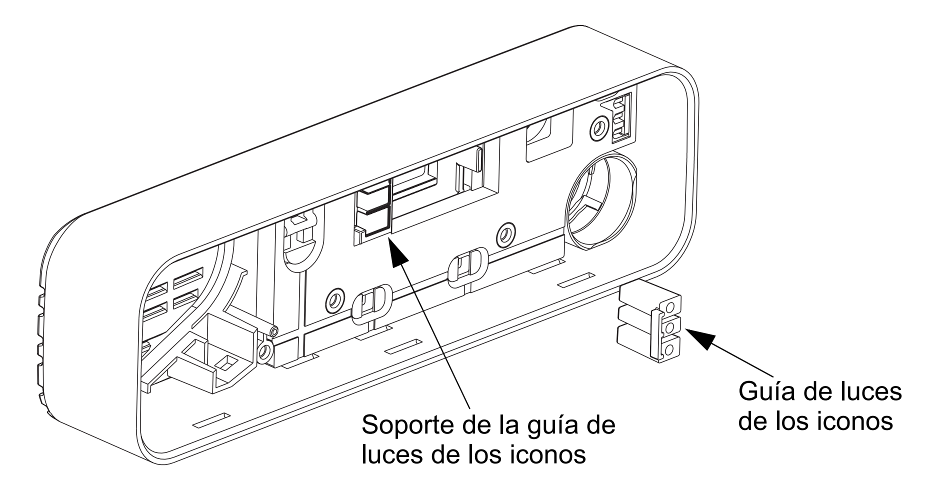



*Figura 5-32 Montaje de la guía de luces de los iconos*

4. Monte la guía de luces y el respectivo soporte en la ranura del teclado como se muestra en la Figura 5-33.

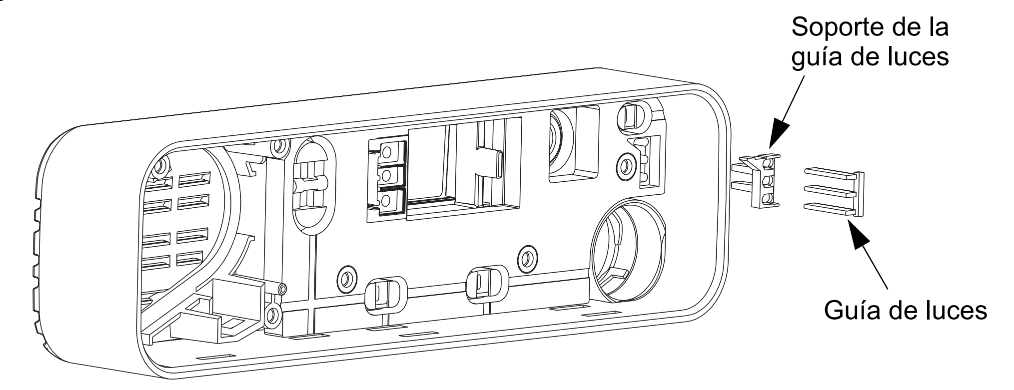



*Figura 5-33 Montaje de la guía de luces y el soporte de la guía de luces*

5. Monte la tarjeta de circuito impreso en el conjunto de la unidad de control.
   a. Monte el sello del conector hembra del micrófono alrededor del conector, como se muestra en la Figura 5-34.

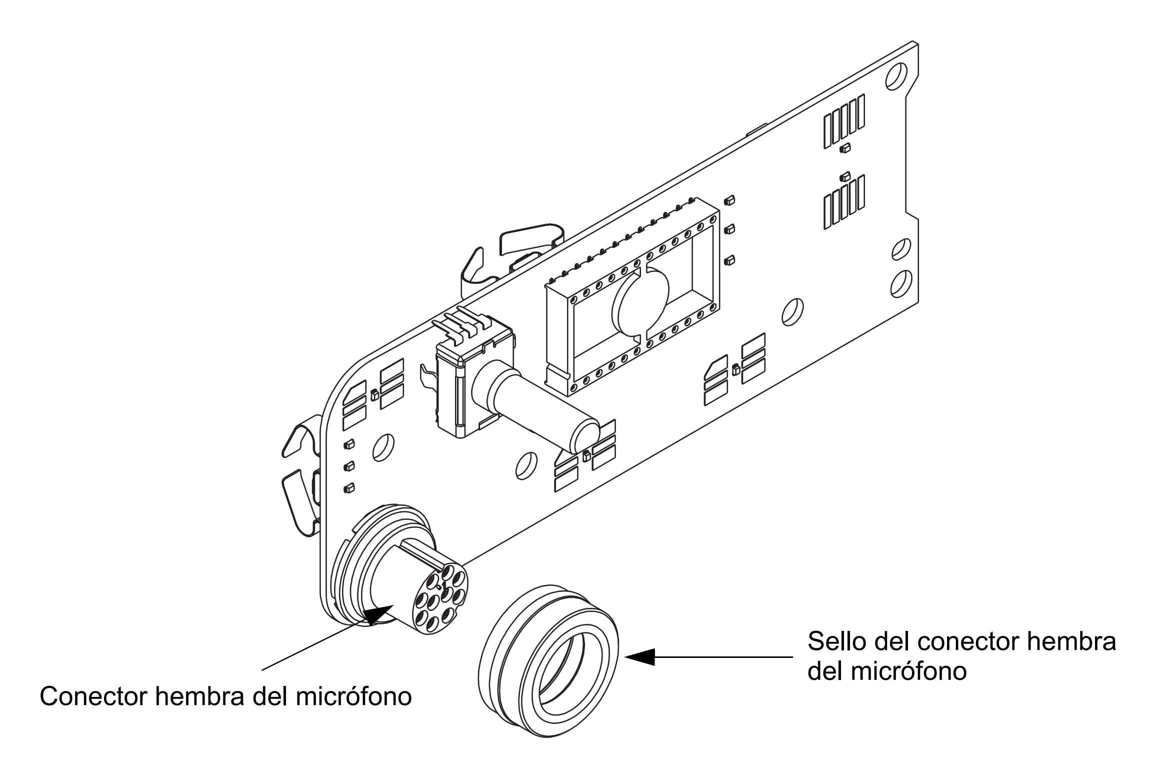



*Figura 5-34 Montaje del sello del conector hembra del micrófono*

**NOTA:** Asegúrese de que el sello del conector hembra del micrófono esté libre de polvo y suciedad.

b. Monte el espaciador de la pantalla de LED y la propia pantalla de LED a la tarjeta de circuito impreso de la unidad de control, como se muestra en la Figura 5-35.

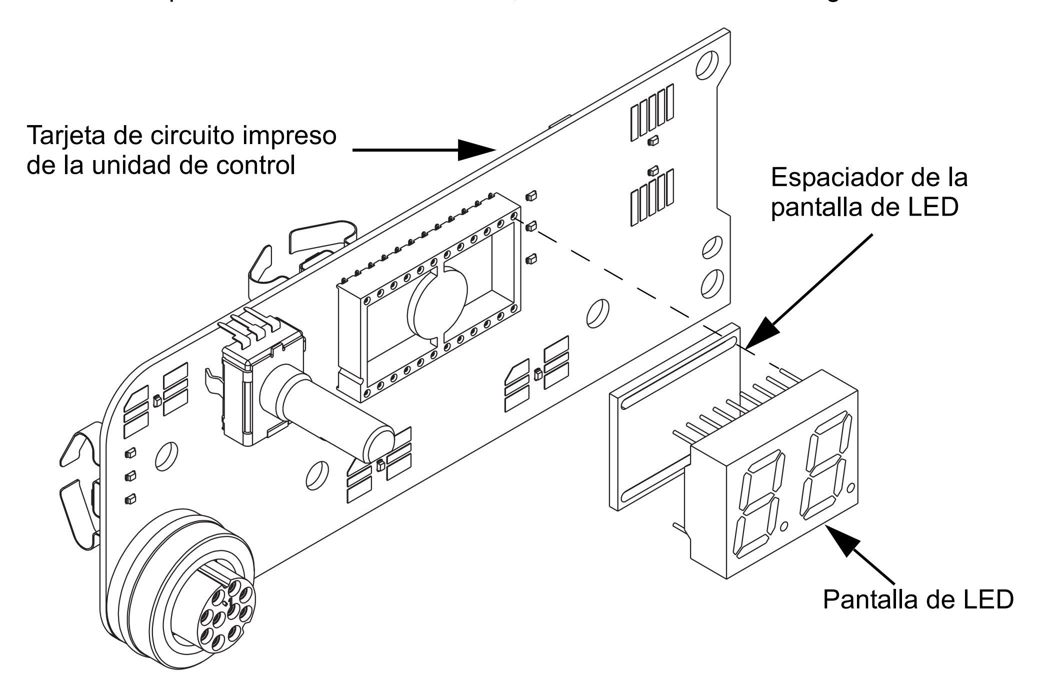



*Figura 5-35 Montaje de la pantalla de LED*

c. Monte la tarjeta en el conjunto de la unidad de control usando el conector hembra del micrófono como punto principal de alineación. Verifique que la tarjeta esté debidamente asentada; para ello asegúrese de que el pasador de guía de la carcasa pase a través de la tarjeta. Consulte la Figura 5-36.

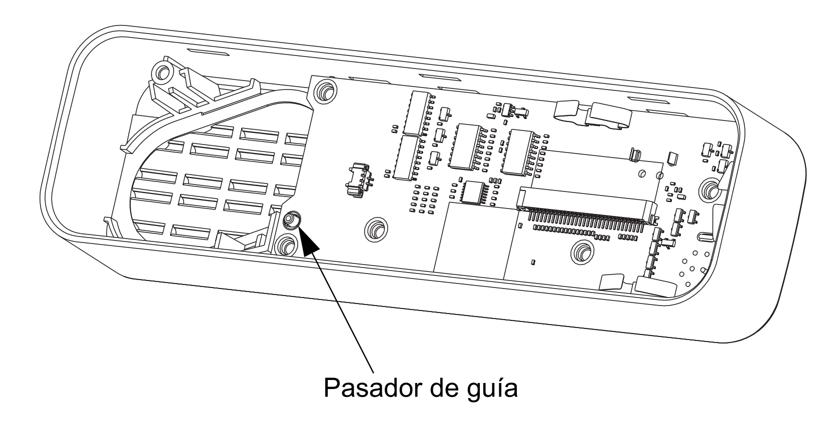



*Figura 5-36 Montaje de la tarjeta de circuito impreso*

d. Usando un destornillador TORX™ T10, apriete los cinco tornillos a aproximadamente 0,882 N-m (7,8 lb-pulg.) en la secuencia mostrada en la Figura 5-37.

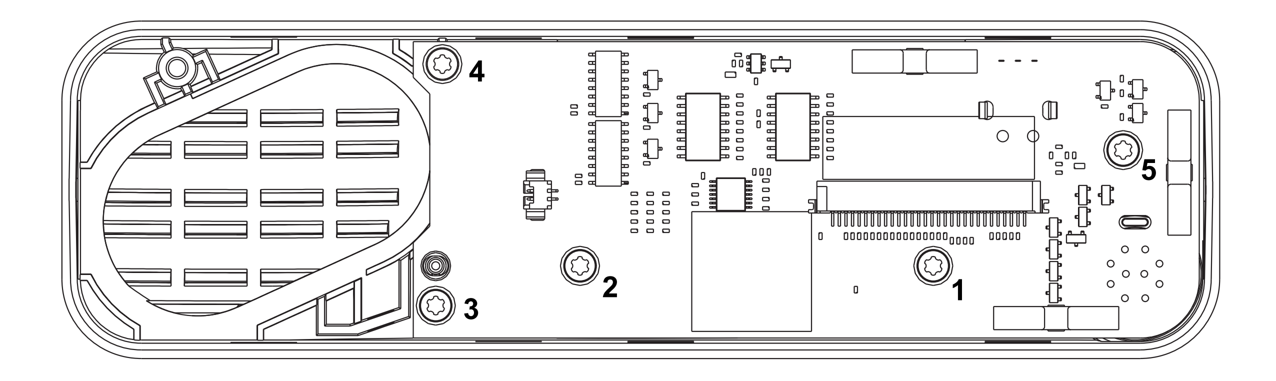



*Figura 5-37 Secuencia de apriete de los tornillos*

6. Monte el parlante en el conjunto de la unidad de control.

   a. Coloque el parlante en el conjunto de la unidad de control como se muestra en la Figura 5-38.

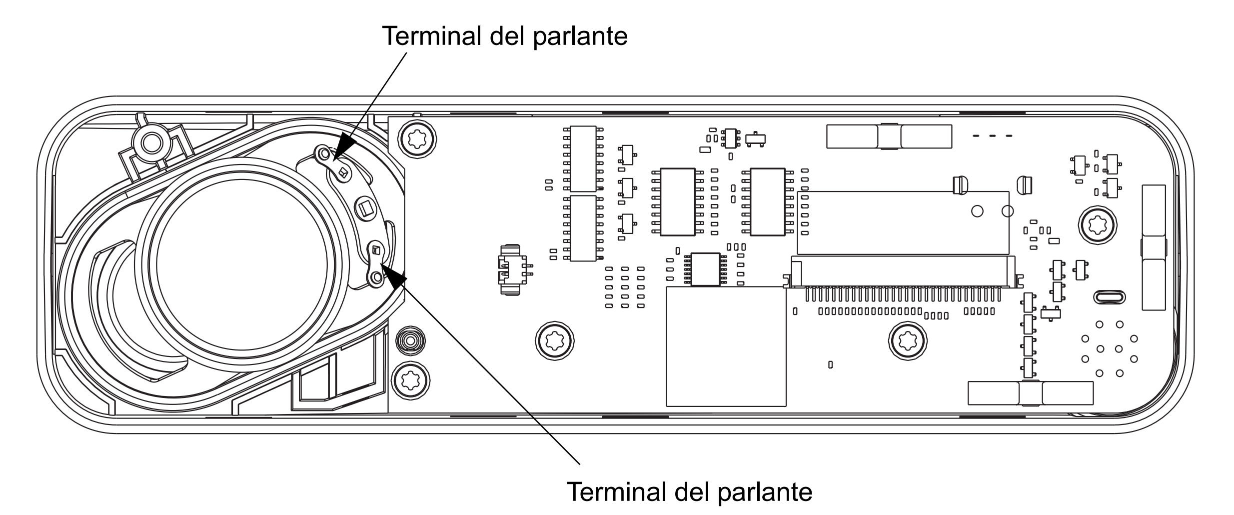



*Figura 5-38 Conjunto del parlante*

b. Enganche un lado del retenedor del parlante en el conjunto de la unidad de control como se muestra en la Figura 5-39.

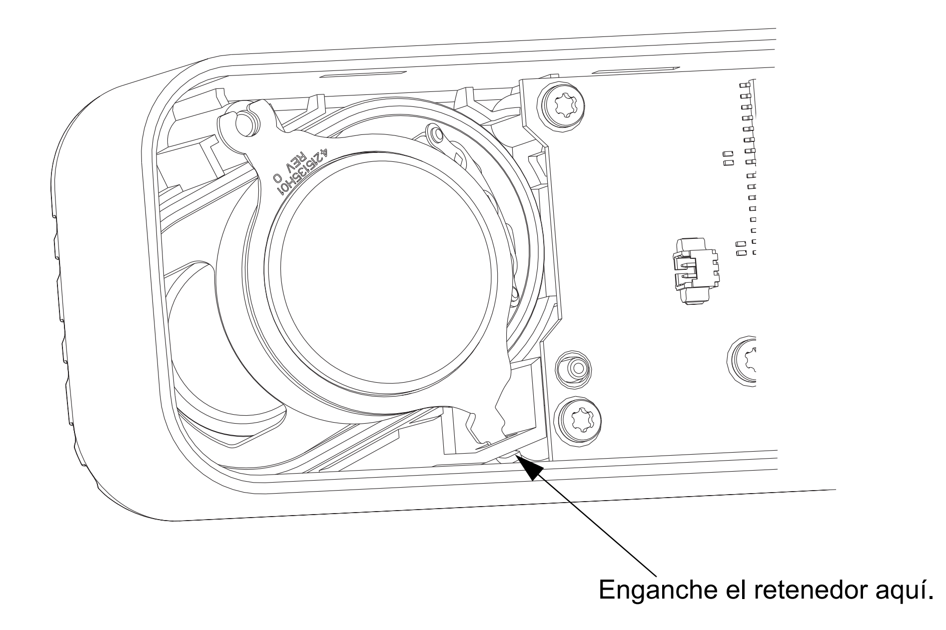



*Figura 5-39 Montaje del retenedor del parlante*

c. Coloque un tornillo en el otro extremo del retenedor del parlante y apriete el tornillo a 0,882 N-m (7,8 lb-pulg.) usando un destornillador TORX™ T10.

d. Conecte el enchufe del parlante en el respectivo conector en la tarjeta de la unidad de control.

7. Monte el cable flexible en el conector respectivo de la tarjeta de la unidad de control; cerciórese de que quede bien asentado, como se muestra en la Figura 5-40.

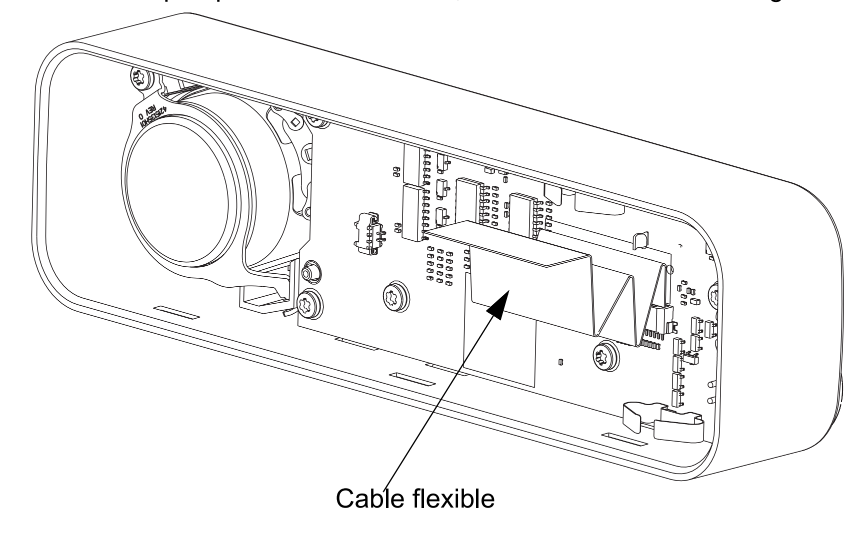



*Figura 5-40 Montaje del cable flexible*

8. Oriente la perilla de volumen de manera que el agujero interior en forma de "D" se acople con el vástago del codificador de volumen y presione la perilla de volumen hacia dentro del conjunto de la unidad de control hasta que se enganche en el mecanismo de sujeción y gire libremente. Consulte la Figura 5-41.

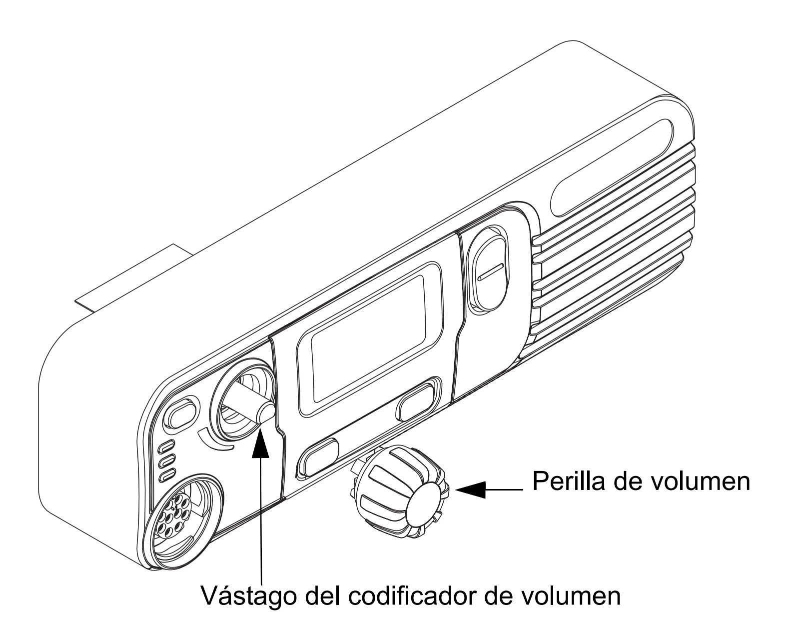



*Figura 5-41 Montaje de la perilla de volumen*

## 5.7.3 Montaje del radio

1. Antes de realizar el montaje del radio, inspeccione todos los sellos protectores y superficies de sellado en busca de daños (muescas, cortes, etc.) o suciedad. Consulte el diagrama de identificación de piezas y la lista de materiales para determinar los números de partes correctos al reemplazar componentes, cuando corresponda. Vuelva a asentar todos los sellos nuevos sobre las piezas respectivas.

   En el chasis y en la cubierta moldeada, inspeccione cuidadosamente la empaquetadura de blindaje en busca de daños y verifique que todas las juntas conductoras térmicas estén en su lugar, y que no estén sucias o dañadas. Consulte la Sección 5.7.6: Procedimiento de reemplazo de juntas conductoras térmicas en la página 5-34 para reemplazar las juntas dañadas.

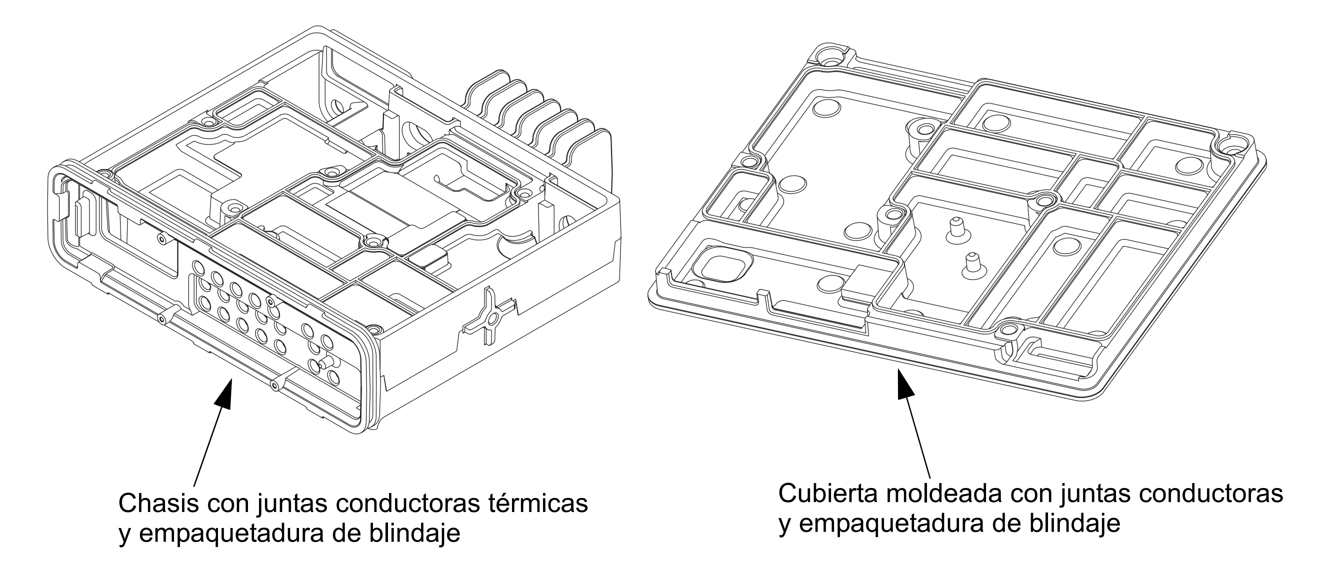



*Figura 5-42 Juntas conductoras térmicas y empaquetadura de blindaje en el chasis y la cubierta moldeada*

2. Inspeccione cuidadosamente la tarjeta del transceptor y verifique que todas las juntas conductoras térmicas estén en su lugar y que no estén dañadas. Consulte la Sección 5.7.6: Procedimiento de reemplazo de juntas conductoras térmicas en la página 5-34 para reemplazar las juntas dañadas.

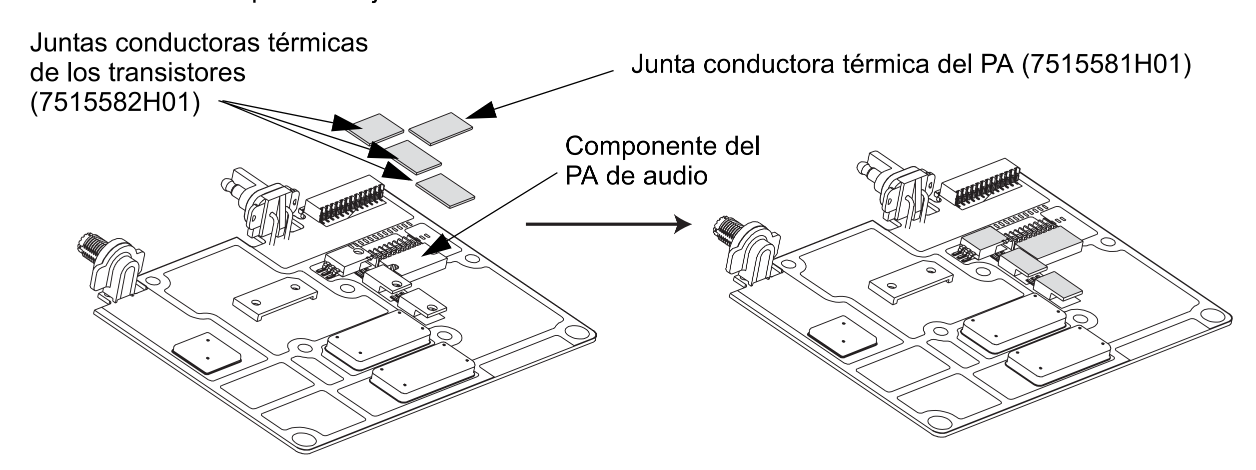



*Figura 5-43 Tarjeta del transceptor con junta conductora térmica*

## 5.7.4 Montaje del tapón del GPS o de la antena de GPS

1. Montaje del tapón de GPS
   Empuje el tapón del GPS en la abertura del chasis hasta que quede completamente asentado. Consulte la Figura 5-44..

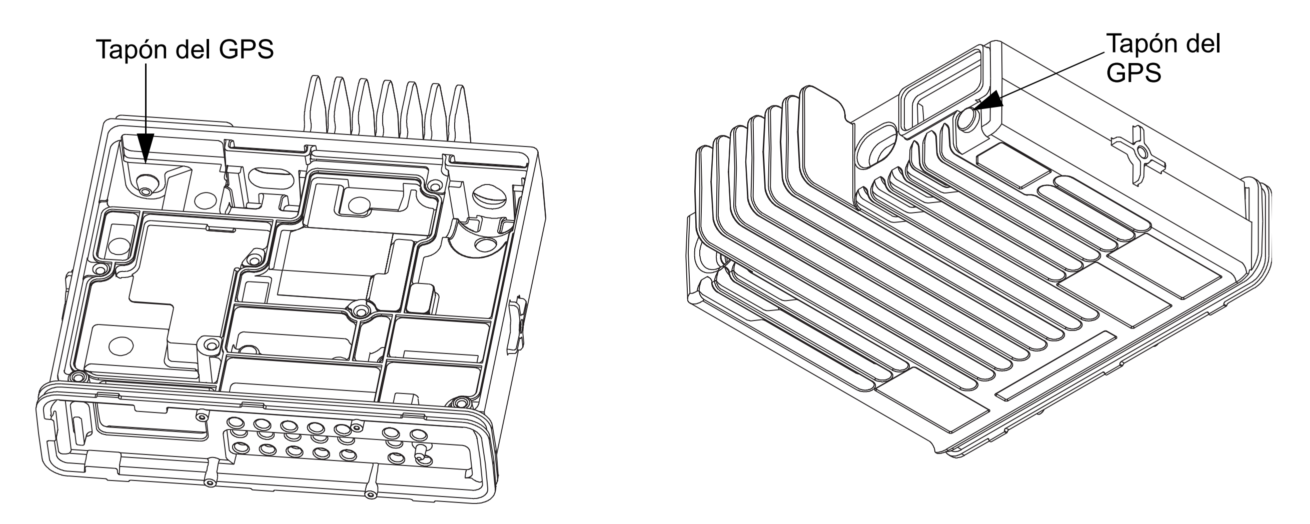



*Figura 5-44 Montaje del tapón del GPS*

2. Montaje del conector de la antena del GPS (para modelos con GPS solamente)

a. Aplique una curvatura gradual de 90 grados al cable del conector de la antena de GPS. La curvatura debe ser en la misma dirección que la sección plana del conector roscado y debe realizarse después de la funda termorretráctil. Consulte la Figura 5-45.

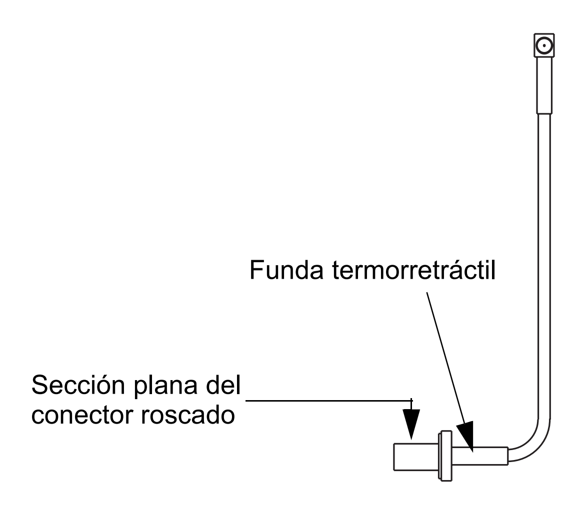



*Figura 5-45 Curvatura en el conector de la antena de GPS*

b. Oriente el conector de la antena de GPS como se muestra en la Figura 5-45 y empuje el conector a través de la abertura del chasis.

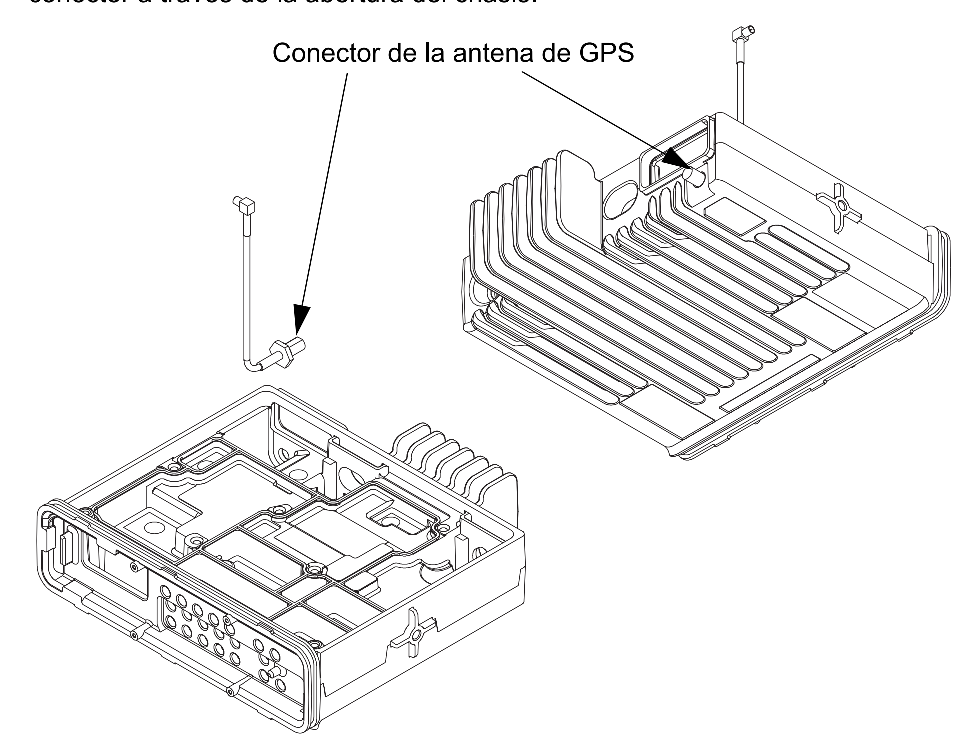



*Figura 5-46 Montaje del conector de la antena de GPS*

c. Monte la arandela y la tuerca de seguridad en el conector de la antena de GPS. Con un destornillador de cubo de 5/16 pulg., aplique un par de apriete a la tuerca de 1,7 N-m (15 lb-pulg.).

### 5.7.5 Montaje de la tarjeta del transceptor

1. Inserte la tarjeta del transceptor en el chasis; para ello incline la tarjeta del transceptor (aproximadamente 30 grados) y deslícela en su lugar. No olvide alinear los conectores de RF y CC con las aberturas ubicadas en la parte posterior del chasis.

   Cerciórese de que los agujeros de alineación de la tarjeta del transceptor queden en posición sobre las protuberancias de alineación del chasis y seguidamente empuje hacia abajo la tarjeta hasta que quede completamente asentada.

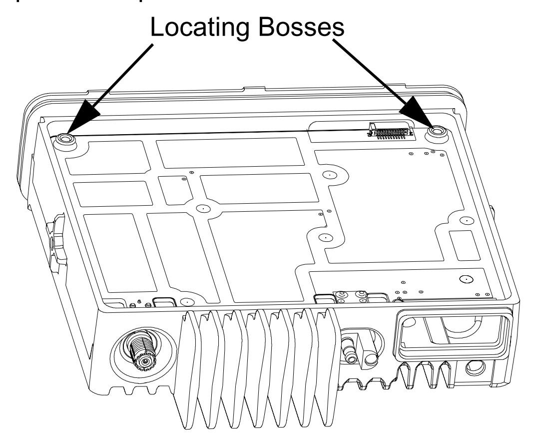



*Figura 5-47 Colocación de la tarjeta del transceptor sobre el chasis*




No deje la tarjeta del transceptor en el chasis por largos períodos sin los clips de retención de RF/CC, ya que podrían dañarse los conectores de la tarjeta.

**NOTA:** En los modelos con GPS, antes del montaje de la tarjeta del transceptor, coloque el cable del conector de la antena del GPS con la muesca en la tarjeta del transceptor, a fin de que el cable se extienda a través de la tarjeta del transceptor una vez montada dicha tarjeta. Seguidamente, enchufe el cable del conector de la antena de GPS en el conector correspondiente de la tarjeta del transceptor. Consulte la Figura 5-48.

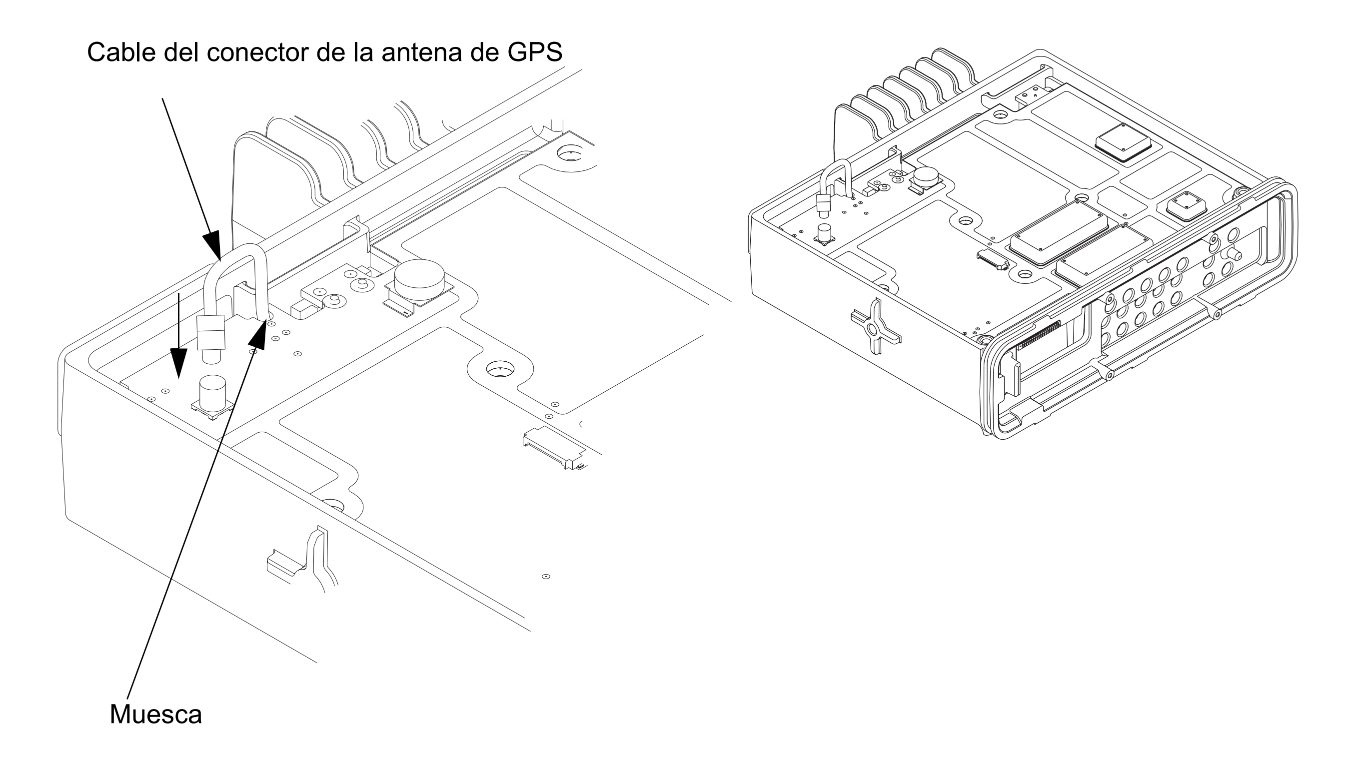



*Figura 5-48 Encaminamiento del conector de GPS a la tarjeta del transceptor*

2. Inserte los clips de retención de RF/CC y asiéntelos debidamente. El clip de CC debe insertarse primero para ubicar correctamente la tarjeta del transceptor. Consulte la Figura 5-49.

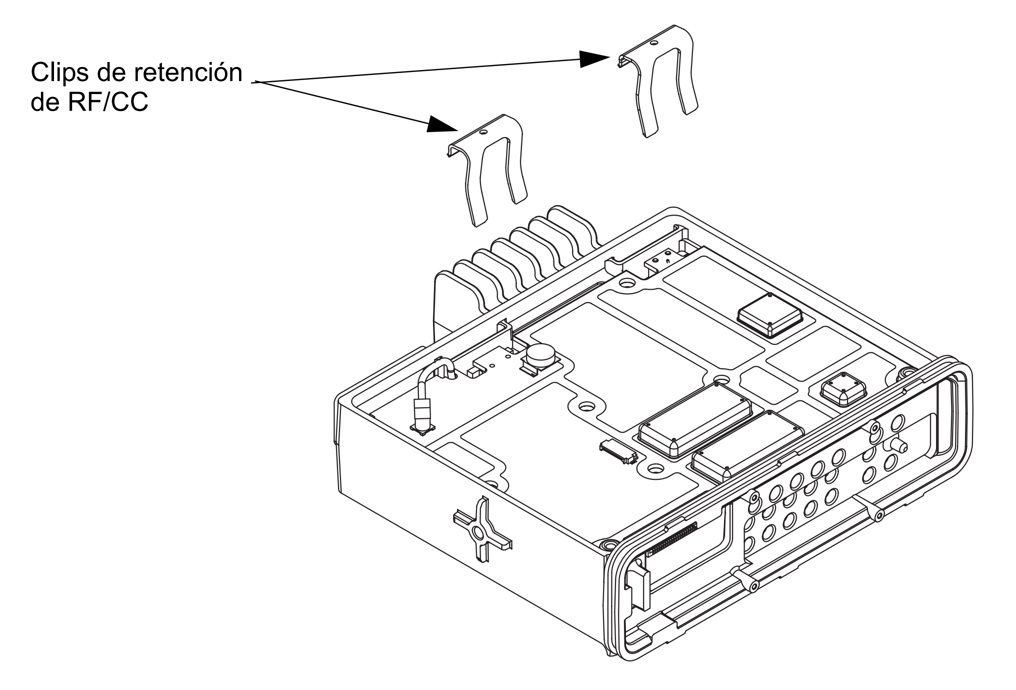



*Figura 5-49  Inserción de los clips de retención de RF/CC*

3. Inserte el conector de accesorio dentro del conjunto del radio y presiónelo en su lugar hasta que el conector quede a ras con el chasis. Consulte la Figura 5-50.

   En modelos con GPS solamente, coloque la tapa del GPS provista sobre el retenedor de accesorio en el conector de la antena del GPS hasta que quede completamente asentado.

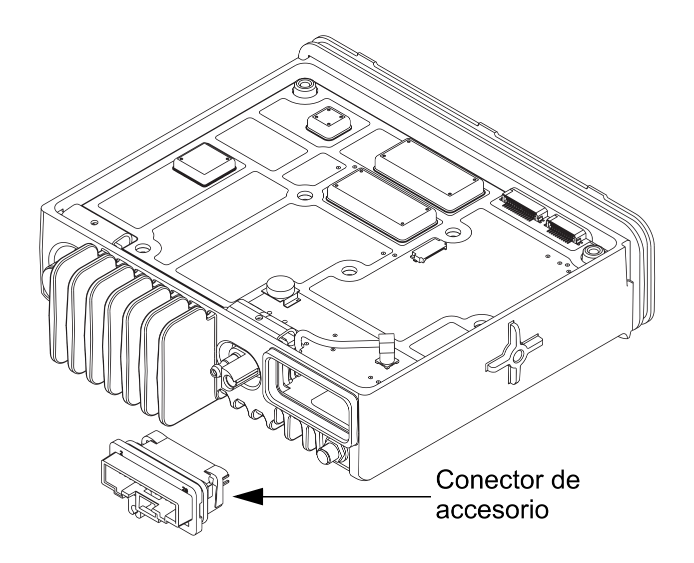



*Figura 5-50  Inserción del conector de accesorio*

4. Coloque el separador del PA sobre la cubierta moldeada; para ello alinee los dos agujeros del separador del PA con los pines de alineación en la cubierta moldeada. Para modelos de UHF, consulte la Figura 5-52.

   Para modelos de VHF solamente: El bloque disipador de calor y las juntas conductoras térmicas deben ser colocados sobre la junta de presión antes de montarlos a la cubierta moldeada. Consulte la Figura 5-51 y la
   Figura 5-53.

   a. Retire la junta conductora térmica (7571835M01) de la lámina a la que viene adherida de fábrica y colóquela sobre el bloque disipador de calor; asegúrese de que las esquinas redondeadas queden alineadas. Retire la lámina protectora del lado expuesto de la junta conductora térmica.

   b. Inserte el bloque disipador de calor, con la junta conductora térmica debidamente acoplada, dentro del compartimiento sobre la junta de presión del PA, hasta que quede completamente asentada. La junta conductora térmica acoplada debe quedar totalmente visible después del montaje.

   c. Retire la junta conductora térmica (7571836M01) de la lámina a la que viene adherida de fábrica y colóquela sobre la superficie metálica expuesta del bloque disipador de calor; para ello, oriente la junta conductora térmica de manera que su perfil coincida con la abertura de la junta de presión.

   d. Retire la lámina protectora del lado expuesto de la junta conductora térmica (7571836M01).

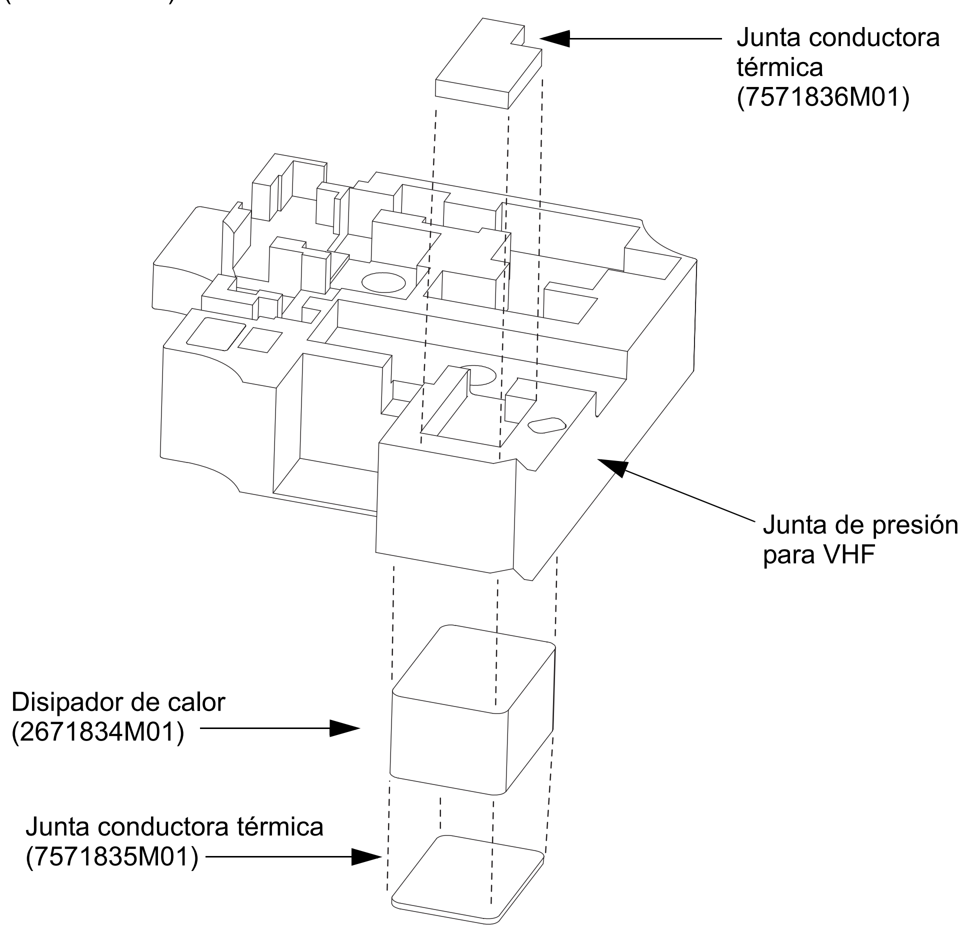



*Figura 5-51 Montaje del sistema disipador de calor del PA de VHF*

5. Embuta la junta hermética en la cubierta moldeada de manera que quede bien sujetada. Consulte la Figura 5-52 o la Figura 5-53.

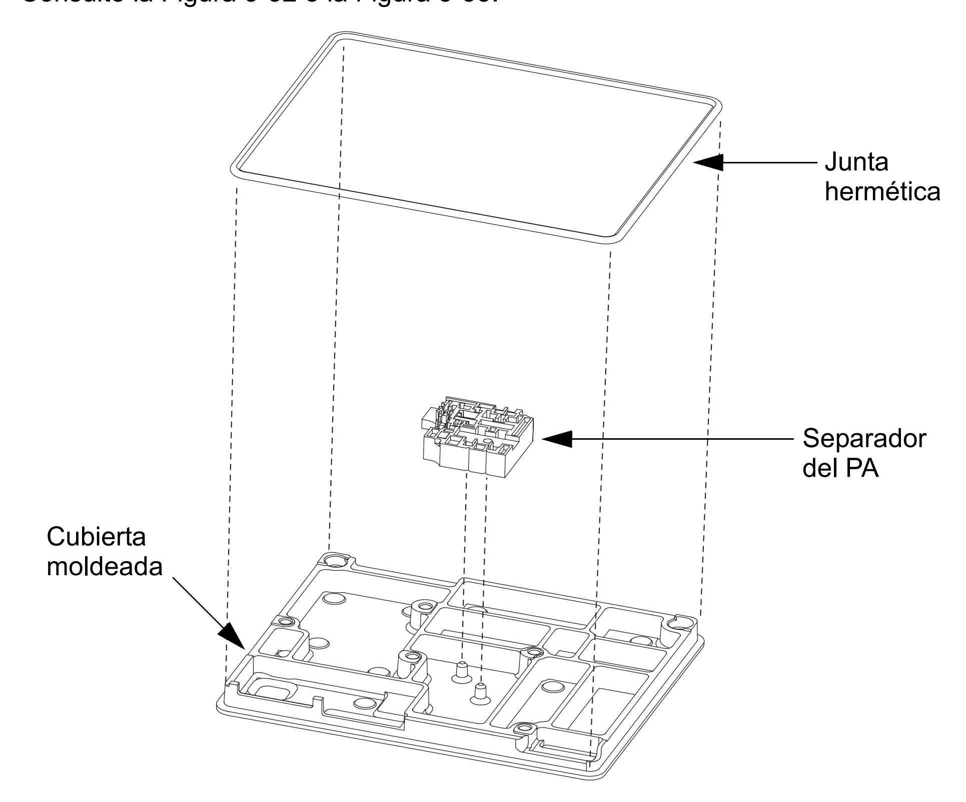



*Figura 5-52 Montaje del separador del PA y la junta hermética (modelos de UHF)*

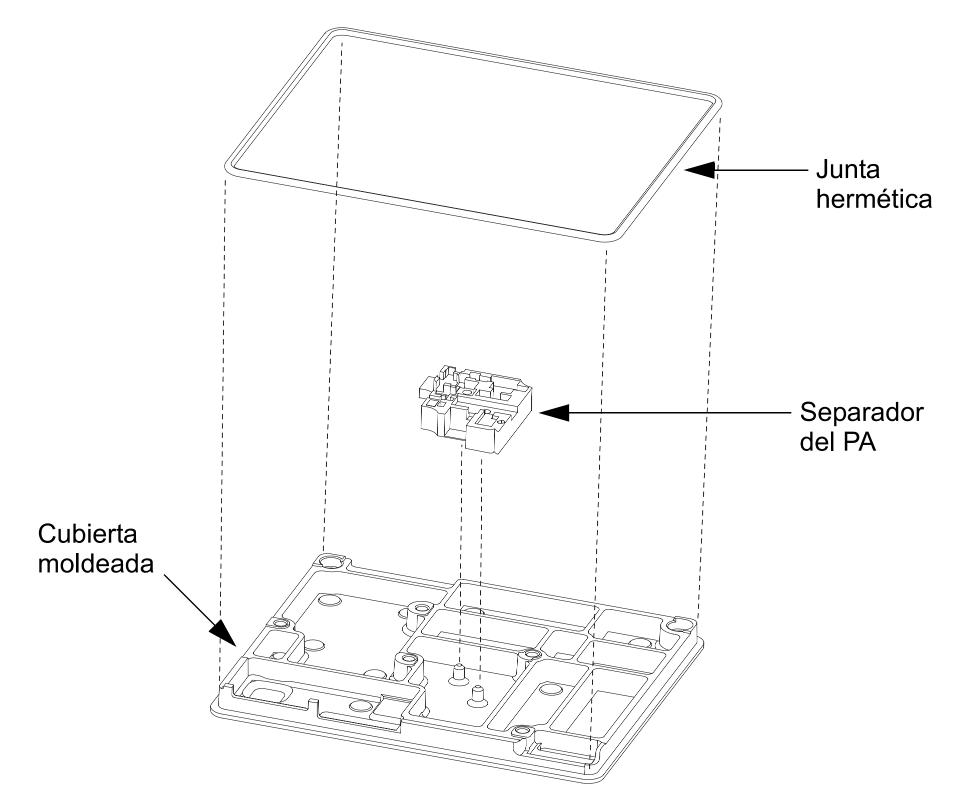



*Figura 5-53 Montaje del separador del PA y la junta hermética (modelos de VHF)*

6. Coloque la cubierta moldeada sobre el chasis de tal manera que los agujeros de tornillos 6 y 7 se alineen con las protuberancias del chasis, como se muestra en la Figura 5-54.

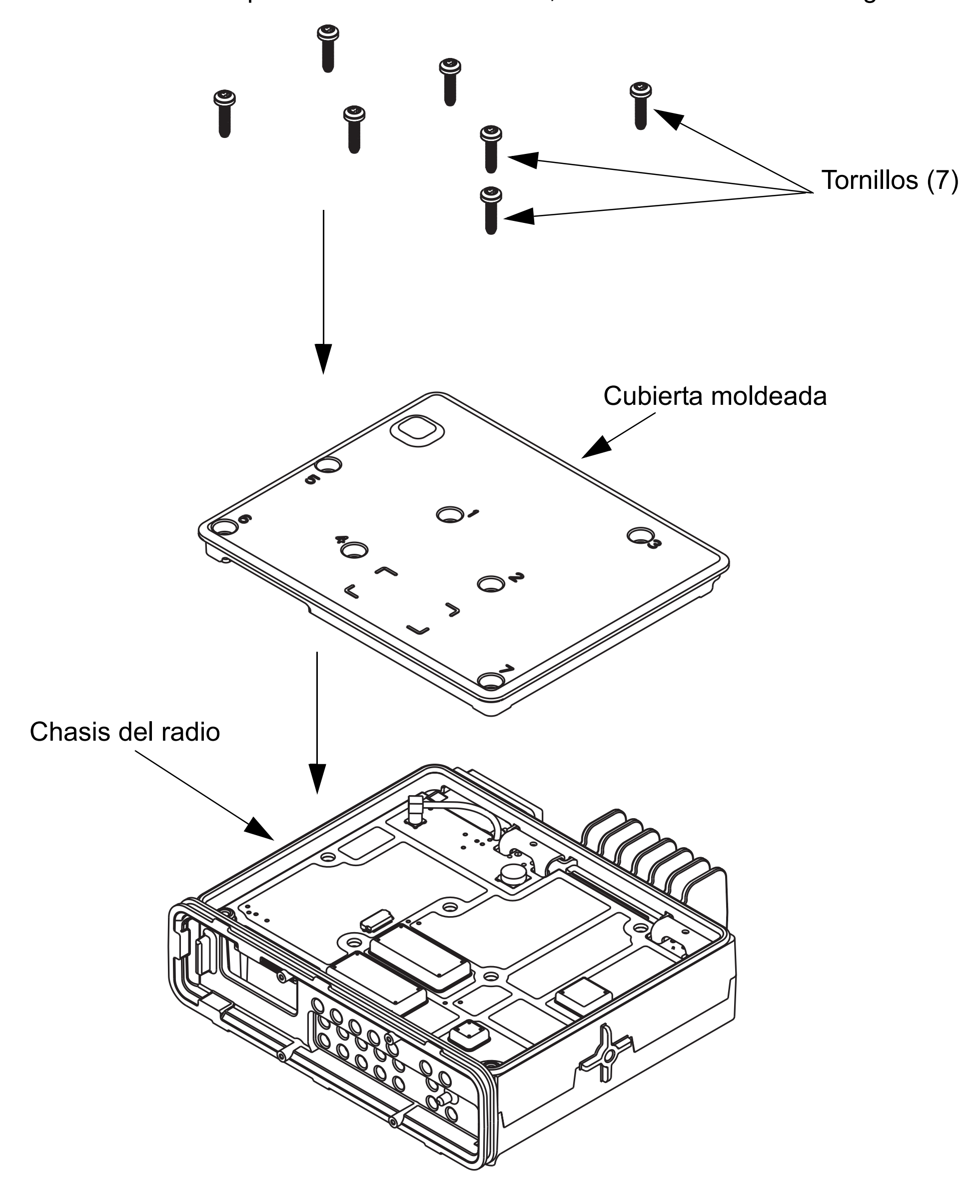



*Figura 5-54 Montaje de la cubierta moldeada sobre el chasis*

7. Usando un destornillador TORX™ T20, apriete los siete tornillos a aproximadamente 2,94 N-m (26 lb-pulg.) en la secuencia mostrada en la Figura 5-55.
8. Repita el procedimiento de apriete de los siete tornillos en la secuencia mostrada, ya que probablemente los primeros tres tornillos se habrán aflojado.

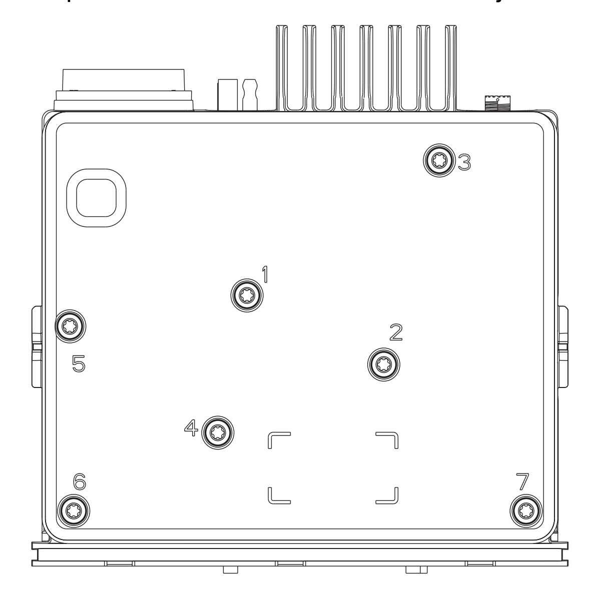



*Figura 5-55 Secuencia de apriete de los tornillos de la cubierta moldeada*

## 5.7.6 Procedimiento de reemplazo de juntas conductoras térmicas

### A. Procedimiento de reemplazo de juntas conductoras térmicas del chasis

Reemplazo de juntas conductoras térmicas del filtro de armónicas

1. Use una herramienta que tenga un borde plástico plano para levantar la junta de la superficie del chasis. Deseche la junta una vez despegada.
2. Use un paño suave para eliminar cualquier residuo. También se puede usar alcohol, si es necesario. Debe tenerse cuidado para evitar que la sustancia limpiadora haga contacto con la empaquetadura de blindaje instalada en la periferia.
3. Una vez que la superficie esté limpia y seca, despegue la junta nueva de la lámina a la que viene adherida de fábrica, y colóquela con la parte blanca hacia abajo sobre el chasis, como se muestra en la Figura 5-56.

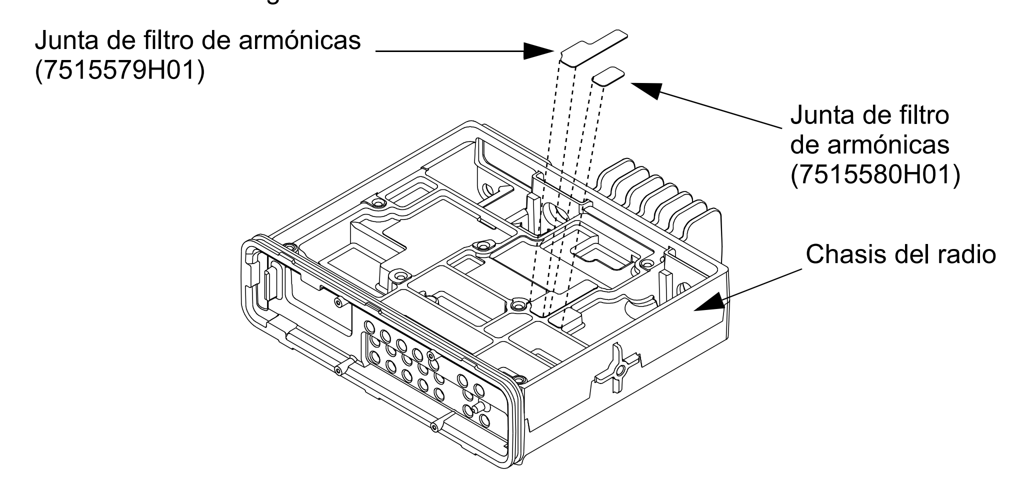



*Figura 5-56 Reemplazo de juntas conductoras térmicas*

Reemplazo de junta conductora térmica del excitador

1. Use una herramienta que tenga un borde plástico plano para levantar la junta de la superficie del chasis. Deseche la junta una vez despegada.
2. Use un paño suave para eliminar cualquier residuo. También se puede usar alcohol, si es necesario. Debe tenerse cuidado para evitar que la sustancia limpiadora haga contacto con la empaquetadura de blindaje instalada en la periferia.
3. Una vez que la superficie esté limpia y seca, despegue la junta nueva de la lámina a la que viene adherida de fábrica, y colóquela sobre el chasis. Alinee los bordes de la junta con los bordes del chasis, como se muestra en la Figura 5-57.

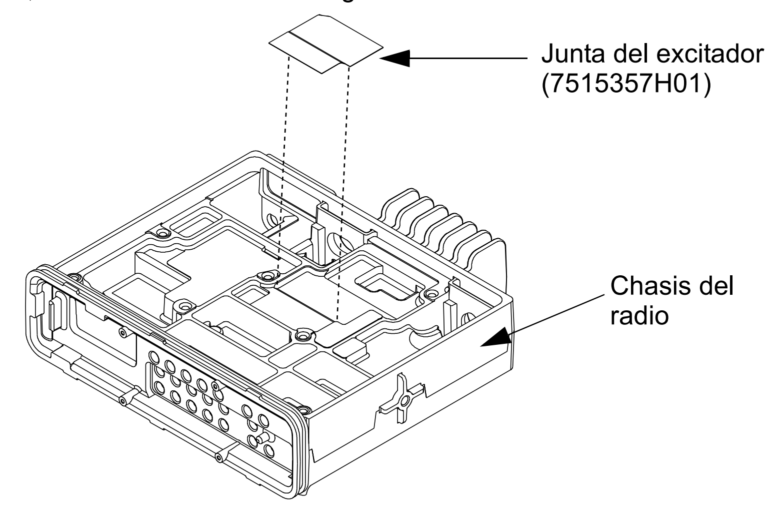



*Figura 5-57 Alineación de la junta del excitador sobre el chasis*

4. Aplique presión de forma pareja a la junta y retire la lámina protectora.

**B. Procedimiento de reemplazo de juntas conductoras térmicas de la tarjeta del transceptor**

Reemplazo de juntas conductoras térmicas de los transistores y del PA

1. Use una herramienta que tenga un borde plástico plano para levantar cada una de las juntas de la tarjeta del transceptor. Deseche las juntas una vez despegadas.
2. Use un paño suave para eliminar cualquier residuo. También se puede usar alcohol, si es necesario.
3. Una vez que la superficie esté limpia y seca, despegue las juntas nuevas de la lámina a la que vienen adheridas de fábrica, y colóquelas con la parte blanca hacia abajo sobre cada uno de los transistores y sobre el PA de audio (ver Figura 5-57).

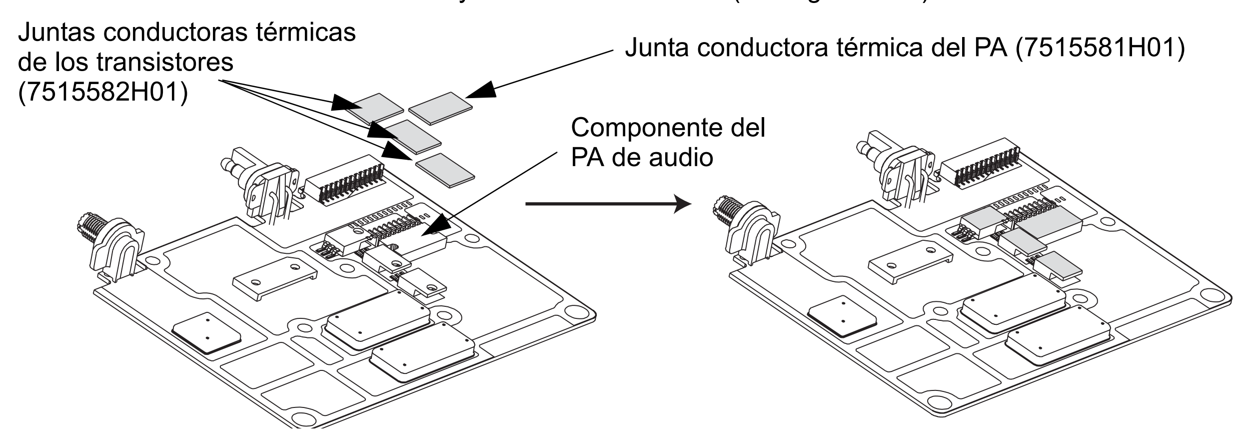



*Figura 5-58 Colocación de las juntas conductoras térmicas sobre el PA y sobre los transistores*

### 5.7.7 Montaje de la unidad de control y la cubierta decorativa en el conjunto del radio

1. Monte la empaquetadura del conector hembra del micrófono, la empaquetadura del parlante y la junta hermética de la unidad de control en el radio como se muestra en la Figura 5-59.

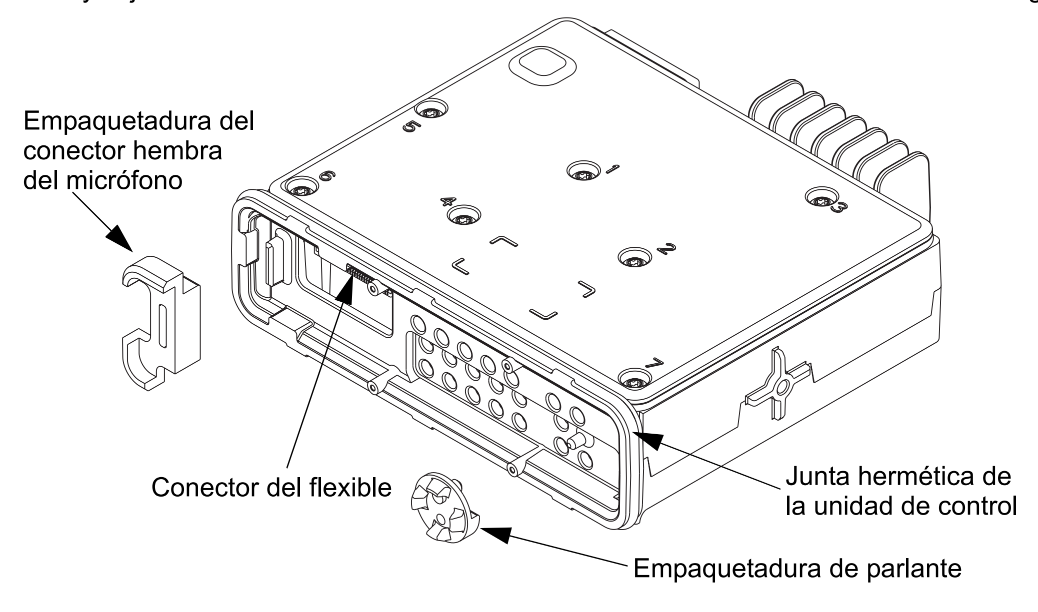



*Figura 5-59 Empaquetadura del conector hembra del micrófono y empaquetadura del parlante sobre el chasis*

2. Verifique que el cable flexible esté completamente asentado en el conector, en el conjunto de la unidad de control.
3. Monte el cable flexible en el conector del flexible en el conjunto del radio; asegúrese de que quede completamente asentado.
4. Monte la unidad de control en el radio; aplique presión en forma pareja alrededor de toda la unidad de control a fin de que todos los sujetadores se enganchen al mismo tiempo.
5. Verifique que el sello de la unidad de control no quede pellizcado y visible. Si encuentra algún área pellizcada, desmonte la unidad de control, vuelva a asentar la junta hermética y monte de nuevo la unidad de control.
6. Reinstale la cubierta superior sobre el conjunto del radio armado. Presione la cubierta hacia abajo hasta oír el chasquido que indique que quedó en su lugar.

# 5.8 Diagramas mecánicos de identificación de piezas y listas de partes

## 5.8.1 Diagrama de identificación de piezas y lista de partes del conjunto del radio

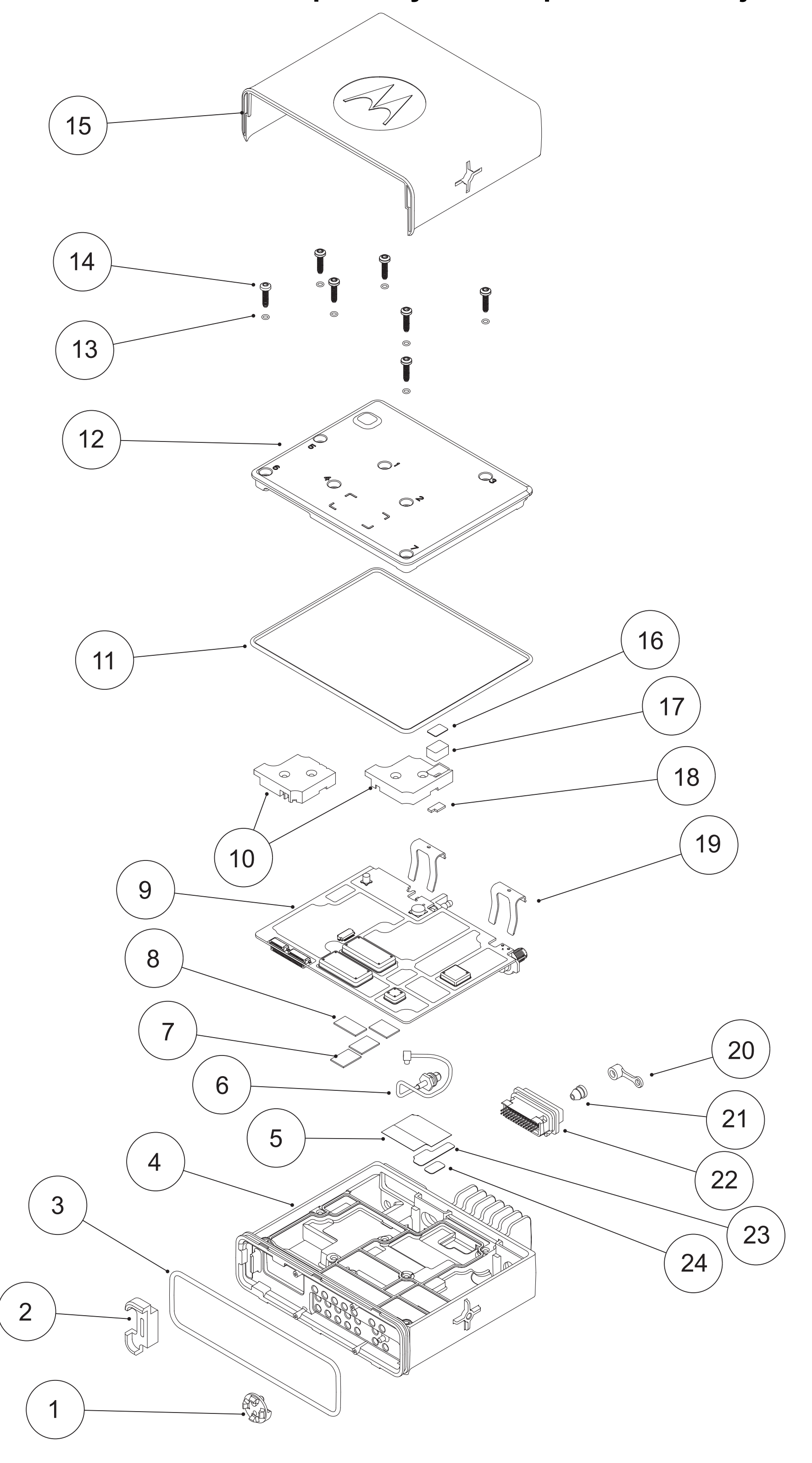



*Figura 5-60 Diagrama de identificación de piezas del conjunto del radio*

*Tabla 5-3 Lista de partes del diagrama de identificación de piezas del radio*

| N.º ref. | Descripción | Número de parte |
|---|---|---|
| 1 | Separador, soporte del parlante | 0716573H01 |
| 2 | Separador, soporte del conector hembra del micrófono | 0716572H01 |
| 3 | Junta hermética, unidad de control del radio | 3216200H01 |
| 4 | Chasis moldeado | 2715587H06 |
| 5 | Junta del excitador | 7515357H01 |
| 6 | Conector de la antena de GPS | 3015953H01 |
| 7 | Juntas conductoras térmicas de transistores (3 unidades) | 7515582H01 |
| 8 | Junta conductora térmica de PA | 7515581H01 |
| 9 | Tarjeta de circuito impreso de transceptor | Consulte las Secciones 1.5 a 1.8 para identificar la tarjeta apropiada. |
| 10 | Junta de presión de VHF<br>Junta de presión de UHF | 7515605H01<br>7515538H01 |
| 11 | Junta hermética principal | 3215586H01 |
| 12 | Cubierta moldeada | 1515588H04 |
| 13 | Juntas tóricas de tornillos (7 unidades) | 3216871H01 |
| 14 | Tornillos (7 unidades) | 0371274L02 |
| 15 | Cubierta decorativa | 1516006H01 |
| 16 | Junta conductora térmica (modelos de VHF solamente) | 7571835M01 |
| 17 | Disipador de calor de aluminio (modelos de VHF solamente) | 2671834M01 |
| 18 | Junta conductora térmica (modelos de VHF solamente) | 7571836M01 |
| 19 | Clips de retención de RF/CC (2 unidades) | 4285702E01 |
| 20 | Tapa de GPS | 3216338H01 |
| 21 | Tapón del GPS | 3216339H01 |
| 22 | Conector de accesorio | 0178042A01 |
| 23 | Junta de filtro de armónicas | 7515579H01 |
| 24 | Junta de filtro de armónicas | 7515580H01 |

## 5.8.2 Diagramas de identificación de piezas y listas de partes de la unidad de control

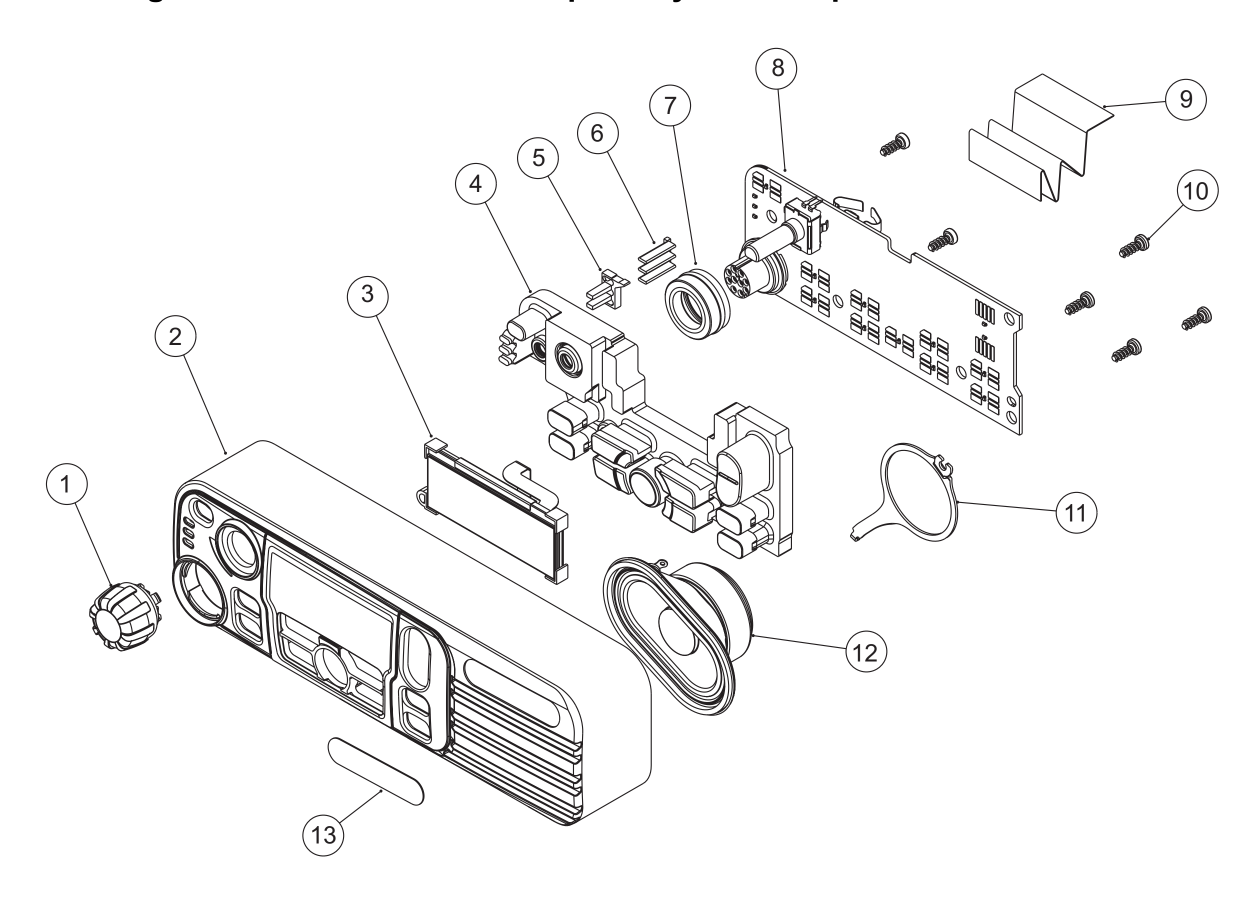



*Figura 5-61 Diagrama de identificación de piezas de la unidad de control con pantalla*

*Tabla 5-4 Lista de piezas del diagrama de identificación de piezas de la unidad de control con pantalla (PMLN4759_)*

| N.º ref | Descripción | N.º de parte |
|---|---|---|
| 1 | Montaje de la perilla de volumen | 3616060H01 |
| 2 | Conjunto de la carcasa | 0115670H01 |
| 3 | Módulo de pantalla de cristal líquido | 7215559H01 |
| 4 | Conjunto del teclado | 7515521H01 |
| 5 | Soporte de guía de luces indicadoras | 0715537H01 |
| 6 | Guía de luces indicadoras | 6115536H01 |
| 7 | Sello del conector hembra del micrófono | 3264133H01 |
| 8 | Conjunto de tarjeta de circuito impreso | 0104020J68 |
| 9 | Cable flexible de la unidad de control | 3015638H01 |
| 10 | Tornillos | 0371370L01 |
| 11 | Retenedor del parlante | 4215135H01 |
| 12 | Parlante | 5015134H02 |
| 13 | Rótulo de identificación de modelo de radio para DGM 6100<br>Rótulo de identificación de modelo de radio para DGM 6100+ | 3316323H09<br>3316323H15 |

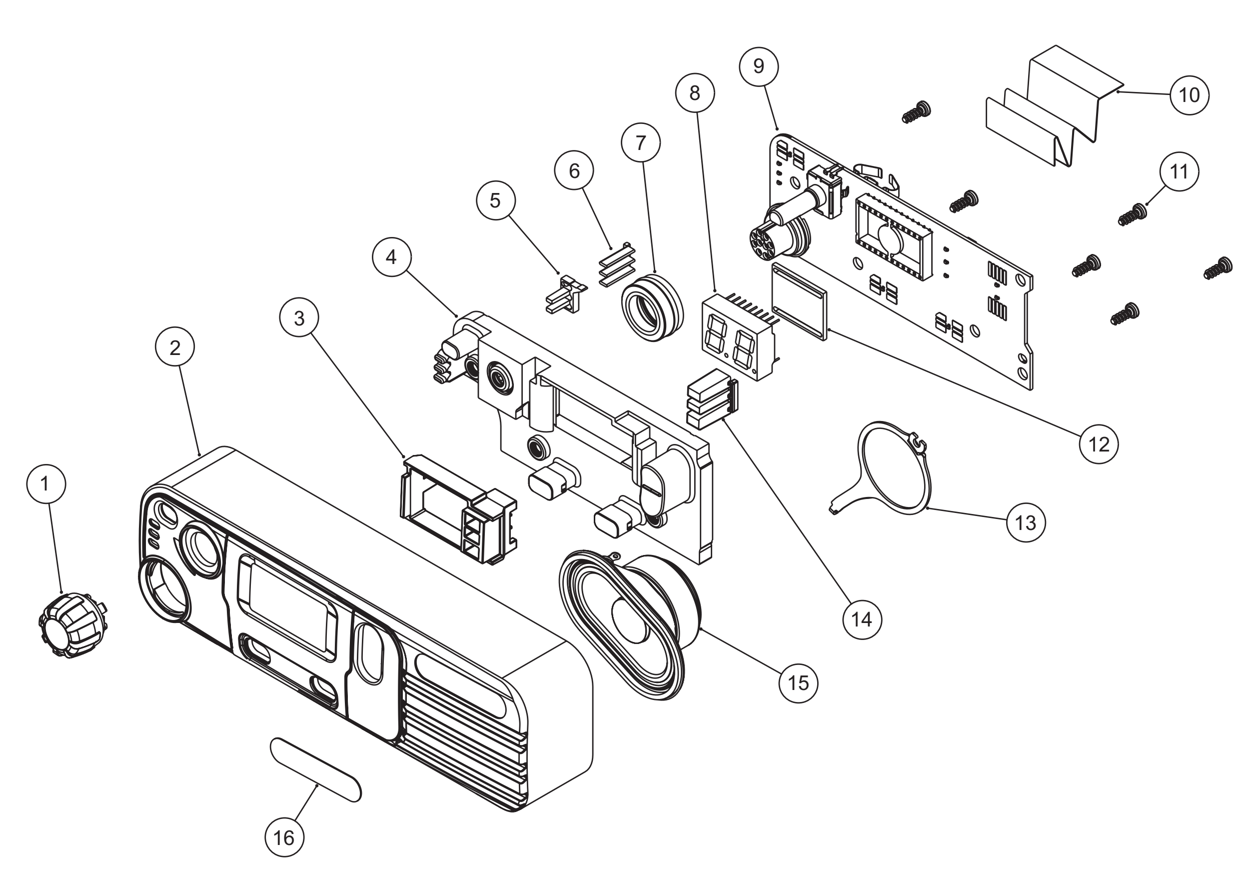



*Figura 5-62 Diagrama de identificación de piezas de la unidad de control con pantalla numérica*

*Tabla 5-5 Lista de piezas del diagrama de identificación de piezas de la unidad de control de pantalla numérica (PMLN4967_)*

| N.º ref | Descripción | N.º de parte |
|---|---|---|
| 1 | Montaje de la perilla de volumen | 3616060H01 |
| 2 | Conjunto de la carcasa | 0171214L01 |
| 3 | Soporte de la guía de luces de los iconos | 0771089L01 |
| 4 | Conjunto del teclado | 7571162L01 |
| 5 | Soporte de guía de luces indicadoras | 0715537H01 |
| 6 | Guía de luces indicadoras | 6115536H01 |
| 7 | Sello del conector hembra del micrófono | 3264133H01 |
| 8 | Pantalla de LED | 7216958H01 |
| 9 | Conjunto de tarjeta de circuito impreso | 0104022J64 |
| 10 | Cable flexible de la unidad de control | 3015638H01 |
| 11 | Tornillos | 0371370L01 |
| 12 | Espaciador de la pantalla de LED | 4371389L01 |
| 13 | Retenedor del parlante | 4215135H01 |
| 14 | Guía de luces de los iconos | 6171088L01 |
| 15 | Parlante | 5015134H02 |
| 16 | Rótulo de identificación de modelo de radio para DGM 4100<br>Rótulo de identificación de modelo de radio para DGM 4100+ | 3316323H10<br>3316323H16 |

## 5.9 Cuadro de pares de apriete

La Tabla 5-6 presenta los diferentes tornillos y tuercas con sus números de parte y descripciones, seguidos de los valores de par de apriete en diferentes unidades de medidas. Apriete todos los tornillos según los valores recomendados de par de apriete al montar el radio.

*Tabla 5-6 Especificaciones de par de apriete de tuercas y tornillos*

| Número de parte | Descripción | Destornillador/ cubo | Par de apriete | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | N-m | lb-pulg. | kg-cm |
| 3015953H01 | Conector de la antena de GPS | Destornillador de cubo de 5/16 pulg. | 1,7 | 15 | 17 |
| 0371370L01 | Tornillo, M3 x 1,34, cabeza troncocónica | Torx™ T10 | 0,88 | 7,8 | 9,0 |
| 0371274L02 | Tornillo, M4 x 0,7, cabeza troncocónica | Torx™ T20 | 2,94 | 26 | 30,0 |

# Notas

# Capítulo 6 Resolución de problemas básica

## 6.1 Introducción

Este capítulo contiene códigos de error y procedimientos de reemplazo de tarjetas. Esta sección puede ayudarle a localizar un problema a nivel de tarjeta. Si el radio no pasa todas las pruebas de funcionamiento del Capítulo 3 o si presenta uno de los códigos de error descritos a continuación, será necesario reemplazar la tarjeta de circuito. Sírvase enviar el radio a nuestros centros de servicio Motorola o concesionarios de servicio Motorola autorizados. a Motorola Service Center listed in Apéndice B.

**NOTA:** Para acceder a los diferentes pines de conector, use el eliminador de carcasa/adaptador de prueba y los diagramas que se presentan en esta sección del manual. (Consulte en la Sección "Útiles de servicio", página 2-2, los correspondientes números de parte y útiles de servicio Motorola).

### 6.1.1 Precaución al usar RF de alta potencia




El radio podría estar transmitiendo aun cuando el personal técnico crea que el radio se encuentra en el modo de recepción bajo las siguientes condiciones: falla del radio, afiliación digital, un botón de transmisión (PTT) defectuoso u otros medios de activación no deliberados.

Para evitar posibles daños del equipo, cuando realice las pruebas de transmisión y recepción, emplee un atenuador adecuado con capacidad para soportar 100 W o más en el equipo de prueba conectado al conector de RF. La única excepción a esta regla se da cuando la capacidad máxima de potencia de entrada del equipo sea mayor que la potencia máxima de salida del radio.

## 6.2 Procedimientos de reemplazo de kits de servicio

Una vez aislado un problema en una determinada tarjeta, instale el kit de servicio correspondiente (remítase al cuadro de modelos de la sección 1.5 en la página 1-5 a la sección 1.8 en la página 1-6), que puede pedirse a través de Motorola Online. Para obtener más información, visite http://motorola.com/businessonline.

Si se reemplaza una tarjeta, no necesariamente tiene que ser resintonizada si la misma fue sintonizada en la fábrica. Sin embargo, su funcionamiento deberá verificarse antes de ponerla en servicio. De particular importancia es el convertidor digital-analógico de polarización (Bias DAC), el cual necesitará ajustarse a la corriente de polarización de dispositivo final apropiada antes de activar el transmisor del radio. Si la polarización no se ajusta debidamente, el transmisor podría resultar dañado.




La herramienta sintonizadora (Tuner) sólo permite introducir una sola vez el número de serie de una tarjeta en blanco. Tenga mucho cuidado durante este procedimiento.

## 6.3 Códigos de error de arranque inicial

Al encenderse el radio (durante la secuencia de encendido), el radio realiza una serie de pruebas rápidas para determinar si el software y los circuitos electrónicos básicos están funcionamiento correctamente. Los problemas detectados durante dichas pruebas se presentan en forma de códigos de error en la pantalla del radio. Los códigos de error alertan al usuario sobre la existencia de problemas y la necesidad de recurrir a un técnico de servicio para su solución.

Los errores que ocurren durante la autoprueba se clasifican en errores graves y no graves. Los errores graves impiden la operación por parte del usuario, mientras que los errores no graves no la impiden. Use las tablas siguientes como ayuda para interpretar las diferentes indicaciones de códigos de errores detectados durante la secuencia de encendido.

*Tabla 6-1 Códigos de error de arranque inicial*

| Código de error | Descripción | Tipo de error | Acción correctiva |
|---|---|---|---|
| ERROR 01/02 | Suma de verificación del Codeplug en Flash ROM | NO GRAVE | Reprograme el Codeplug. |
| ERROR 01/7E | Error no grave de dispositivo periférico | NO GRAVE | Reconecte el dispositivo periférico. |
| ERROR 01/7F | Error grave de dispositivo periférico | GRAVE | Reemplace el dispositivo periférico. |
| ERROR 01/22 | Suma de verificación de Codeplug de ajuste | NO GRAVE | Reprograme la partición de ajuste. |
| FAIL 01/81 | Suma de verificación de ROM Flash | GRAVE | Reprograme el firmware del radio. |
| FAIL 01/82 | Suma de verificación del Codeplug en Flash ROM | GRAVE | Reprograme el Codeplug. |
| FAIL 01/88 | Falla de SRAM externa | GRAVE | Apague y enseguida encienda el radio. |
| FAIL 01/90 | Falla general de hardware | GRAVE | Apague y enseguida encienda el radio. |
| FAIL 01/92 | Suma de verificación de la partición de seguridad | GRAVE | Reprograme la partición de seguridad. |
| FAIL 01/93 | Falla de CÓDIGO AUTENT. FlashPORT | GRAVE | Comuníquese con el centro de servicio. |
| FAIL 01/A2 | Suma de verificación de Codeplug de ajuste | GRAVE | Reprograme la partición de ajuste. |
| FAIL 02/81 | Suma de verificación de ROM DSP | GRAVE | Reprograme el firmware de DSP. |
| FAIL 02/88 | Error grave de RAM de DSP | GRAVE | Apague y enseguida encienda el radio. |
| FAIL 02/90 | Falla general de hardware de DSP | GRAVE | Apague y enseguida encienda el radio. |
| FAIL 01/A0 | Falla de IC en receptor de etapa de salida | GRAVE | Apague y enseguida encienda el radio. Envíelo al centro de servicio Motorola más cercano. |
| FAIL 02/C0 | Error grave de RAM interna de DSP | GRAVE | Apague y enseguida encienda el radio. Envíelo al centro de servicio Motorola más cercano. |

## 6.4 Códigos de errores de operación

Durante la operación normal, el radio efectúa pruebas dinámicas para determinar si está funcionando correctamente. Los problemas detectados durante dichas pruebas se presentan en forma de códigos de error en la pantalla del radio. Los códigos de error alertan al usuario sobre la existencia de problemas y la necesidad de recurrir a un especialista para su solución. Use la Tabla 6-2 para interpretar los códigos de errores de operación.

*Tabla 6-2 Códigos de errores de operación*

| Código de error | Descripción | Tipo de error | Acción correctiva |
|---|---|---|---|
| FAIL 001 | Sintetizador fuera de sincronización | NO GRAVE | 1. Reprograme el Codeplug.<br>2. Envíe el radio al centro de servicio Motorola más cercano. |
| FAIL 002 | Error de bloque del sistema o de suma de verificación de personalidad | NO GRAVE | Reprograme el Codeplug. |

# Notas

# Capítulo 7 Accesorios

## 7.1 Introducción

Motorola ofrece los siguientes accesorios aprobados para aumentar la productividad de este radio móvil digital bidireccional.

Para consultar la lista de antenas y demás accesorios aprobados por Motorola visite el sitio Web http://www.motorola.com/governmentandenterprise

### 7.1.1 Accesorios de audio

| N.º de parte | Descripción |
|---|---|
| HMN4098_ | Auricular tipo telefónico |
| RMN5050_ | Micrófono para escritorio |
| RMN5052_ | Micrófono compacto |
| RMN5053_ | Micrófono reforzado con audio avanzado |
| RMN5054_ | Micrófono para visera parasol con audio avanzado |
| RMN5065_ | Micrófono para visera parasol con audio avanzado |

### 7.1.2 Parlantes

| N.º de parte | Descripción |
|---|---|
| RSN4002_ | Parlante externo de 13 vatios |
| RSN4003_ | Parlante externo de 7,5 vatios |
| RSN4004_ | Parlante externo de 5 vatios |

### 7.1.3 Accesorios para escritorio

| N.º de parte | Descripción |
|---|---|
| GLN7318_ | Bandeja para escritorio sin parlante |
| RSN4005_ | Bandeja para escritorio con parlante |
| GPN6145_ | Fuente de alimentación de tipo conmutada (modelos de 1-25 vatios) (con distintivo CE) |
| GKN6266_ | Cable de alimentación del radio para GPN6145 |
| HPN4007_ | Cable y fuente de alimentación (modelos de 25-60 vatios) |
| HPN4008_ | Cable y fuente de alimentación (modelos de 1-25 vatios) |
| NTN7373_ | Cable de línea de alimentación para EE.UU. |
| NTN7374_ | Cable de línea de alimentación para Europa |
| NTN7375_ | Cable de línea de alimentación para el Reino Unido |
| NTN9246_ | Cable de línea de alimentación para Argentina |
| HKN9088_ | Cable de 2,4 m (8 pies), adaptador de antena Mini U para radio móvil |
| PMLN5072_ | Kit de piezas varias para el conector de accesorio posterior |

### 7.1.4 Kits de montaje

| N.º de parte | Descripción |
|---|---|
| RLN5933_ | Kit para montaje en el tablero del vehículo (DIN) |
| RLN6077_ | Kit de soporte giratorio de perfil bajo |
| RLN6078_ | Kit de soporte giratorio de perfil alto |
| RLN6079_ | Kit de soporte giratorio con cerradura |

### 7.1.5 Cables

| N.º de parte | Descripción |
|---|---|
| HKN4137_ | Cable de alimentación a la batería, 3 metros (10 pies), 15 A |
| HKN4192_ | Cable de alimentación a la batería, 6 metros (20 pies), 20 A |
| HKN6184_ | Cable de programación frontal de radios móviles |
| PMKN4010_ | Cable de programación posterior para radios móviles y repetidores |
| PMKN4016_ | Cable de programación y prueba de accesorio posterior para radios móviles y repetidores |
| PMKN4018_ | Cable universal de conector de accesorio posterior para radios móviles y repetidores |
| RKN4136_ | Cable de detección de ignición |

### 7.1.6 Antenas

| N.º de parte | Descripción |
|---|---|
| HAD4006_ | VHF, 136-144 MHz, 1/4 de onda, montaje a través de agujero, Mini U |
| HAD4007_ | VHF, 146-150.8 MHz, 1/4 de onda, montaje a través de agujero, Mini U |
| HAD4008_ | VHF, 150.8-162 MHz, 1/4 de onda, montaje a través de agujero, Mini U |
| HAD4009_ | VHF, 162-174 MHz, 1/4 de onda, montaje a través de agujero, Mini U |
| HAD4014_ | VHF, 146-172 MHz, 3,0 dB de ganancia, montaje a través de agujero, Mini U |
| HAE4002_ | UHF, 403-430 MHz, 1/ 4 de onda, montaje a través de agujero, Mini U |
| HAE4003_ | UHF, 450-470 MHz, 1/ 4 de onda, montaje a través de agujero, Mini U |
| HAE4010_ | UHF, 406-420 MHz, 3,5 dB de ganancia, montaje a través de agujero, Mini U |
| HAE4011_ | UHF, 450-470 MHz, 3,5 dB de ganancia, montaje a través de agujero, Mini U |
| RAE4004_ | UHF, 450-470 MHz, 5,0 dB de ganancia, montaje a través de agujero, Mini U |

| Para modelos DGM 4100+/DGM 6100+ con GPS solamente: | |
|---|---|
| RAD4214_ | Combinación GPS/VHF 136-144 MHz, 1/4 de onda, montaje a través de agujero, Mini U |
| RAD4215_ | Combinación GPS/VHF 146-150.8 MHz, 1/4 de onda, montaje a través de agujero, Mini U |
| RAD4216_ | Combinación GPS/VHF 150,8-162 MHz, 1/4 de onda, montaje a través de agujero, Mini U |
| RAD4217_ | Combinación GPS/VHF 162-174 MHz, 1/4 de onda, montaje a través de agujero, Mini U |
| RAD4218_ | Combinación GPS/VHF 146-172 MHz, 3,0 dB de ganancia, montaje a través de agujero, Mini U |
| PMAE4030_ | Combinación GPS/UHF 403-430 MHz, 1/4 de onda, montaje a través de agujero, Mini U |
| PMAE4031_ | Combinación GPS/UHF 450-470 MHz, 1/4 de onda, montaje a través de agujero, Mini U |
| PMAE4032_ | Combinación GPS/UHF 406-420 MHz, 3,5 dB de ganancia, montaje a través de agujero, Mini U |
| PMAE4033_ | Combinación GPS/UHF 450-470 MHz, 3,5 dB de ganancia, montaje a través de agujero, Mini U |
| PMAE4034_ | Combinación GPS/UHF 450-470 MHz, 5,0 dB de ganancia, montaje a través de agujero, Mini U |
| PMAN4000_ | Antena activa de GPS para montaje fijo |
| PMAN4001_ | Antena activa de GPS para montaje en ventanilla |
| PMAN4002_ | Antena activa de GPS para montaje magnético |
| **Antenas de reemplazo para modelos DGM 4100+/DGM 6100+ con GPS solamente:** | |
| RAD4223_ | Kit, antena VHF 162-174 MHz, 1/4 de onda |
| RAD4224_ | Kit, antena VHF 150,8-162 MHz, 1/4 de onda |
| RAD4225_ | Kit, antena VHF 146-150,8 MHz, 1/4 de onda |
| RAD4226_ | Kit, antena VHF 136-144 MHz, 1/4 de onda |
| RAD4227_ | Kit, antena VHF 146-172 MHz, 3,0 dB de ganancia |
| PMAE4039_ | Kit, antena UHF 403-430 MHz, 1/4 de onda |
| PMAE4040_ | Kit, antena UHF 406-420 MHz, 3,5 dB de ganancia |
| PMAE4041_ | Kit, antena UHF 450-470 MHz, 1/4 de onda |
| PMAE4042_ | Kit, antena UHF 450-470 MHz, 3,5 dB de ganancia |
| PMAE4043_ | Kit, antena UHF 450-470 MHz, 5,0 dB de ganancia |
| PMAN4004_ | Kit, combinación GPS+RF, base solamente, montaje a través de agujero, Mini U |

## 7.1.7 Accesorios misceláneos

| N.º de parte | Descripción |
|---|---|
| HKN9557_ | Cable 2,4 m (8 pies), adaptador de antena PL259/Mini U |
| HLN9073_ | Clip de soporte de micrófono (todos los micrófonos) |
| HLN9414_ | Clip de soporte de micrófono universal (todos los micrófonos) |
| RLN5926_ | Botón de transmisión (PTT) |
| RLN5929_ | Conmutador de emergencia accionado con el pie |

## 7.1.8 Kits y partes de reemplazo de botones

| N.º de parte | Descripción | Botón |
|---|---|---|
| 7515562H02 | Botón P1 | P1 |
| 7515562H03 | Botón P2 | P2 |
| 7515562H04 | Botón P3 | P3 |
| 7515562H05 | Botón P4 | P4 |
| 7515562H06 | Botón de emergencia | |
| 7515562H07 | Botón para comunicación directa | |
| 7515562H08 | Botón de nivel bajo/alto (L/H) | L / H |
| 7515562H09 | Botón de rastreo | |
| 7515562H10 | Botón de monitoreo | |
| 7515562H11 | Botón de llamada de grupo | |
| 7515562H12 | Botón de mensaje de texto | |
| 7515562H13 | Botón de VOX | VOX |
| 7515562H14 | Botón de luz de fondo | |
| 7515562H15 | Botón de monitoreo remoto | |
| 7515562H16 | Botón de puesta fuera de servicio del radio (Kill) | |
| 7515562H17 | Botón de comprobación de radio | |
| 7515562H18 | Botón de teléfono | |
| 7515562H19 | Botón Aux1 | AUX1 |
| 7515562H20 | Botón Aux2 | AUX2 |
| 7515562H21 | Botón H&L (bocina y luces) | |

| | | |
|---|---|---|
| 7515562H22 | Botón de tarjeta opcional | |
| 7515562H23 | Botón de zona | |
| 7515562H24 | Botón de aleatorización | |
| 7515562H25 | Botón anaranjado | |
| 7515562H26 | Botón de contactos | |
| 7515562H27 | Botón de comprobación de radio 2 | |
| HKLN4289_ | Kit de botones para radio móvil con pantalla (incluye botones de monitoreo, rastreo, luz de fondo y comunicación directa) | |
| HKLN4290_ | Kit de botones para radio móvil con pantalla numérica (incluye botones de monitoreo, rastreo, luz de fondo y comunicación directa) | |
| HKLN4291_ | Kit de botones para radio móvil con pantalla (incluye botones de monitoreo, rastreo, luz de fondo, emergencia, comunicación directa, mensaje de texto y contactos) | |
| HKLN4292_ | Kit de botones para radio móvil (incluye botones de monitoreo remoto, verificación del radio, inhabilitación del radio y VOX) | |
| HKLN4293_ | Kit de botones para radio móvil con pantalla numérica (incluye botones de monitoreo y rastreo) | |
| PMLN5070_ | Kit de botones de navegación para radio móvil con pantalla (incluye botones de navegación izquierdo y derecho, botón de aceptar (OK), botón de menú y botón de volver atrás) | |
| PMLN5071_ | Kit de reemplazo estándar de botones de opciones para radio móvil (incluye botones P1, P2, P3 y P4) | |

# Notas

# Apéndice A Pedidos de partes de repuesto

## A.1 Información básica para pedidos

Al realizarse pedidos de repuestos o de información sobre productos deberá incluirse el número de identificación completo. Este requisito se aplica a todos los componentes, kits y chasis. Cuando no se conozca el número de parte de algún componente, el pedido deberá incluir el número del chasis o del kit al que pertenezca el componente, así como una descripción suficiente para su identificación.

## A.2 Motorola Online

Los usuarios de Motorola Online pueden acceder a nuestro catálogo en línea en http://www.motorola.com/businessonline

Para registrarse y así tener acceso en línea:

- Tenga a mano su número de cliente Motorola.
- Visite el sitio http://www.motorola.com/businessonline y haga clic en “Sign Up Now” (inscribirse ahora).
- Llene el formulario y envíelo.
- Comuníquese con su BDM para completar su inscripción, y podrá acceder al sistema en unas 24 a 48 horas.

# Notas

# Apéndice B    Centros de servicio de Motorola

## B.1 Información de servicio

Si una unidad requiriera pruebas, conocimientos y/o detalles de servicio o resolución de problemas a nivel de componentes que fueran más allá de los que normalmente se realizan al nivel básico, sírvase enviar el radio a uno de los centros de servicio de Motorola referidos a continuación.

## B.2 Motorola de México, S.A.

Bosques de Alisos N.º 125
Col. Bosques de las Lomas CP 05120
México, D.F.
México
Teléfono: +52-55-5-257-6700

## B.3 Motorola de Colombia, Ltd.

Carrera 7 N.º 71-52
Bogotá, Colombia
Teléfono: +57-1-376-6990

# Notas

# Glosario

Este glosario contiene una lista alfabética de términos y definiciones aplicables a productos de radios de abonados portátiles y móviles. No todos los términos se aplican necesariamente a todos los radios, y algunos términos son de naturaleza meramente genérica.

| Término | Definición |
|---|---|
| **Analógico(a)** | Se refiere a una señal que varía de manera continua, o a un circuito o dispositivo diseñado para funcionar con este tipo de señales. |
| **Banda** | Frecuencias permitidas para un propósito específico. |
| **Cable de programación** | Cable que permite al CPS comunicarse directamente con el radio mediante una interfaz USB. |
| **CPS** | Software de Programación (Customer Programming Software). Software con interfaz gráfica de usuario que contiene el conjunto de facilidades de un radio. |
| **DGM** | Se refiere a los nombres de modelos de radios (Digital Professional Radio) del sistema de radios bidireccionales digitales profesionales MOTOTRBO. |
| **Digital** | Se refiere a datos almacenados o transmitidos como una secuencia de símbolos discretos pertenecientes a un conjunto finito; generalmente significa datos binarios representados mediante señales electrónicas o electromagnéticas. |
| **DPL** | Línea privada digital. Tipo de comunicación digital que emplea llamada privada, así como bloqueo de canal ocupado y canal de memoria, a fin de mejorar la eficiencia de las comunicaciones. |
| **Espectro** | Rango de frecuencias dentro del cual la radiación tiene características específicas. |
| **FCC** | Siglas en inglés que identifican a la Comisión Federal de Comunicaciones de EE.UU. (Federal Communications Commission). |
| **Frecuencia** | Número de veces que ocurre un ciclo completo de una onda electromagnética por unidad de tiempo (generalmente un segundo). |
| **GPIO** | Entrada salida de uso general (General-Purpose Input/Output). |
| **GPS** | Sistema mundial de determinación de posición |
| **IC** | Circuito integrado. Conjunto de componentes interconectados dentro de una cápsula semiconductora o chip, generalmente hecha de silicio. Un chip puede contener millones de componentes microscópicos y desempeñar muchas funciones. |
| **IF** | Frecuencia intermedia. |
| **kHz** | Kilohertzios. Mil ciclos por segundo. Usado específicamente como unidad de radiofrecuencia. |
| **LCD** | Pantalla de cristal líquido. Una pantalla de cristal líquido emplea dos láminas de un material polarizante con una solución de cristal líquido entre ellos. Una corriente eléctrica que pasa a través del líquido hace que los cristales se alineen de tal forma que la luz no pase a través de ellos. |

| Término | Definición |
|---|---|
| **LED** | Diodo emisor de luz. Dispositivo electrónico que emite luz al hacerse pasar electricidad a través de él. |
| **MDC** | Motorola Digital Communications. |
| **MHz** | Megahertzios. Un millón de ciclos por segundo. Usado específicamente como unidad de radiofrecuencia. |
| **Parámetros predeterminados** | Un conjunto predefinido de parámetros. |
| **PCB** | Tarjeta de circuito impreso. También conocida como placa de circuito impreso. |
| **PL** | Silenciador de tono de línea privada. Tono continuo subaudible transmitido junto con la portadora. |
| **Receptor** | Aparato electrónico que amplifica señales de RF. Un receptor separa la señal de audio de la portadora de RF, la amplifica y la convierte a su forma original en el rango de ondas sonoras. |
| **Repetidor** | Unidad transmisora/receptora remota que retransmite las señales recibidas a fin de mejorar el alcance y la cobertura de las comunicaciones (en modo convencional). |
| **RF** | Radiofrecuencia. La porción del espectro electromagnético que se encuentra entre la banda sonora y la banda infrarroja (aproximadamente entre 10 kHz y 10 GHz). |
| **Rx** | Recepción. |
| **Señal** | Onda electromagnética transmitida eléctricamente. |
| **Silenciador** | Bloquea los circuitos de audio cuando los niveles de la señal recibida están por debajo de un valor predeterminado. Con el silenciador de portadora, toda la actividad en un canal que supere el nivel de silenciamiento prefijado en el radio será oída. |
| **Sistema de radiobúsqueda (paging)** | Comunicación unidireccional que avisa al destinatario de la llegada de mensajes. |
| **TOT** | Limitador de tiempo de transmisión. Temporizador que limita la duración de una transmisión. |
| **TPL** | Línea privada de tonos. |
| **Transceptor** | Transmisor-receptor. Dispositivo que transmite y recibe señales analógicas y digitales. También se conoce en forma abreviada como XCVR. |
| **Transmisor** | Equipo electrónico que genera y amplifica una señal portadora de RF, modula la señal y seguidamente la irradia por el espacio. |
| **Tx** | Transmisión. |
| **UHF** | Frecuencia ultraalta. |
| **USB** | Universal Serial Bus. Interfaz estándar que permite transferencia de datos a 12 Mbps. |
| **VHF** | Frecuencia muy alta. |
| **VIP** | Puerto de interfaz vehicular. |




Motorola, Inc.
1301 E. Algonquin Rd.
Schaumburg, IL 60196-1078, EE.UU.


Septiembre de 2007.

www.motorola.com/mototrbo



6880309T99-B